2020 年 08 月 25 日

Less is More：加速的汽车轻量化

汽车轻量化行业深度报告

主要观点：

在节能减排政策与电动化加速的驱动下，汽车轻量化正在加速。本篇深度报告从电动化加速发展下的视角洞察产业，解析驱动因素、实现途径、应用领域等要素的变化与趋势，汽车轻量化主要通过采用轻量化材料搭配特定的轻量化工艺来实现，其中铝合金和热成型高强度钢为主流，底盘轻量化为新蓝海，铝电池盒为全新增量。本报告全方位剖析汽车轻量化产业，试图为产业发展趋势画像，并提供未来的投资主线。

▸ 政策+电动化驱动 汽车轻量化加速

汽车的轻量化是指在保持汽车的强度和安全性能不降低的前提下尽可能地降低汽车车身质量。1）节能减排政策推动：传统汽车整车重量每降低 10%，油耗降低 6%-8%。我国在 2020 年和 2025 年燃料消耗目标值分别为 5L/100km 和 4L/100km，2019 实际值为 5.7L/100km，距离目标值仍有差距，政策要求下使得主机厂加速轻量化布局。2）电动化加速驱动：新能源汽车对轻量化需求更为迫切，纯电动汽车整车重量每降低 10kg，续航里程可增加 2.5km。IEA 数据显示，2019 年全球新能源汽车（BEV 和 PHEV,下同）渗透率为 2.6%，其中中国为 4.9%，预计 2025 年有望提升至 16%/25%。对应销量表现，2019 年全球新能源汽车销量 210.2 万辆，其中中国新能源汽车销量为 106.0 万辆，预计 2025 年有望提升至 1400/600 万辆。特斯拉和蔚来汽车轻量化引领行业，在材料、工艺和结构轻量化上形成自身独有技术优势，比亚迪、北汽新能源、吉利汽车等传统车企亦纷纷加码轻量化布局。因此，在节能减排压力和新能源汽车性能提升需求的双重推动下，汽车轻量化正在加速。国际铝业协会统计 2019 年燃油与新能源汽车单车用铝分别为 128/143KG，预计 2025 年达 179/226KG。

▸ 材料轻量化大趋势 铝合金和热成型高强度钢为主流

目前实现轻量化可以通过三种途径：1）轻量化材料，如使用结构更轻的高强度钢、铝合金、镁合金、碳纤维复合材料对传统普通钢结构进行代替；2）轻量化设计，如通过开发全新的汽车架构实现轻量化，甚至优化车身零部件数量、减少零部件尺寸等；3）轻量化工艺，如热成型、激光拼焊板等工艺。实务中轻量化主要通过采用轻量化材料搭配特定的轻量化工艺来实现减重效果。目前最主流的轻量化材料为高强度钢和铝合金材料，预计 2020 年高强度钢和铝合金将占据汽车轻量化市场的 85%以上，其中铝合金占比近 65%,随着镁和碳纤维等渗透率提升,预计 2025 年高强度钢和铝合金占比将降至 75%，其中铝合金占比为 60%。

▸ 底盘轻量化新蓝海 铝电池盒为全新增量

汽车轻量化主要有四个领域：车身轻量化、底盘轻量化、动力系统轻量化与内外饰件轻量化。从性价比来看，由于簧下质量（悬挂以下的控制臂、卡钳、轮毂等）减重性价比远高于簧上质量（悬挂以上的车身结构件等），有着“簧下 1 公斤，簧上 10 公斤”的说法。2019 年国内高强度钢及铝合金底盘市场规模分别为 139/138 亿元，随着材料成本逐渐降低，工艺制造技术升级，预计 2025 年将分别提升至 349/398 亿元。其中 2019 年铝合金转向节、副车架、控制臂、制动钳渗透率分别为 28%/10%/19%/6%，预计 2025 年渗透率有望达到 60%/25%/40%/20%，对应规模为 78/196/104/21 亿元。新能源汽车轻量化发展速度更快，2019 年国内新能源汽车底盘轻量化市场规模为 46 亿元，随着新能源汽车销量增长叠加轻量化渗透率提升，预计 2025 年有望提升至 320 亿元，CAGR 达 38%，其中铝电池盒、副车架市场规模分别为 180/75 亿元，CAGR 分别为 31%/55%。

投资建议

在节能减排政策与电动化加速的驱动下，汽车轻量化正在加速，其中底盘轻量化为新蓝海，铝制电池盒、副车架、控制臂、转向节等渗透率不断提升，同时热成型车身件也开始大规模应用，国产替代加速进行，我们建议重点关注底盘轻量化集大成者、铝电池盒供应商、热成型车身件先发者及精密铝件隐形冠军。

风险提示

汽车行业销量不及预期；政策落地不及预期；产品拓展不及预期；车企布局不及预期等。

首席分析师：崔琰 联系人：郑青青 分析师：刘静远 联系人：吴迪

SAC NO：S1120519080006

联系电话：15800865715 联系电话：18515669038 联系电话：13636442183 联系电话：15301617819

VISIT…

扫码免费领取资料

房中术{www.nblax520.com}专注于男性增大增粗增长、阳痿、早泄、壮阳、延时、强肾、回春、健身。女性缩阴、丰胸、减肥、化妆、瑜伽、保养、产后修复、盆底肌锻炼。两性健康,夫妻按摩,房中术,性姿势,性技巧,性知识等

更多免费教程：英语学习，技能提升，PS 教学，投资赚钱，音乐教程，口才教学，情商提升，风水教学，心理学，摄影知识，幼儿学习，书法学习，记忆力提升等等.....

==========

全站课程下载

课程不断增加

本站现资源容量已超 10T

入群联系 QQ：167520299 或添加微信：1131084518（备注 学习）

扫码加微信lax988988领取资料

阳痿早泄训练
皇室洗髓功视频教学
女人驻颜术
泡妞约炮万元课程
足疗养 SPA 教材
玉蛋功
马氏回春功
房中术张丰川
哲龙全套视频
增大盼你增大
国际男优训练
亚当德永早泄训练
洗髓功真人内部
皇室养生绝学道家洗髓功
【铁牛人会员课】男人必备技能，理论讲解
实战高清视频
随意控制射精锻炼 视频+图片+文字
价值 1440 元第一性学名著<素女经房中养生
宝典视频>12 部
洗髓功修炼方法视频教学
陈见玉蛋功视频教学 女性缩阴锻炼
男性自然增大增长指南
强性健肾保健操 1-4
道家强肾系统锻炼功法
马氏回春功
12 堂课，全面掌握男性健康问题 让你重燃自信
联系微信：1131084518

1、东方性经
2、印度 17 式
3、口交技巧 3 部
4、港台性姿势 3 部
5、365 性姿势 6 部
6、泰国性爱密经 17 式
7、花花公子性技巧 6 部
8、阁楼艳星性技巧 7 部
9、古今鸳鸯秘谱全集 7 部
10、夫妻爱侣情趣瑜伽 2 部
11、古代宫廷性保健系列 14 部
12、汉唐宋元明清春宫图真人
13. 柔软性爱宝典 日本 9800 课
14. 李熙墨 3999 全套课
15. 妖精性爱课 2888
16. 李银河全套性课
17. 领统统性课
18. 德勇男性篇
19. 德勇男性篇
20. 缓慢性爱
21. 亚当多体位搭配篇
22. 亚当多体位结合篇
23. 德勇克服早泄讲座练习
24. 德勇以女性为中心得爱抚
25. 加藤鹰接吻爱抚舌技
26. 加藤鹰指技
27. 加藤鹰四十八手入门
28. 佐藤潮吹教学
29. 佐藤男人体能锻炼+保健品介绍
30. 佐藤男人早泄对抗训练
31. 阿拉伯延时训练

32. 田渊正浩秘籍
33. 异性性快感集中训练教学
34. 自我愉悦锻炼密宗
35. 铁牛全套延时训练课
36. Pc 机锻炼真人视频教学
37. 印度性经全集 8 部
38. 21 世纪性爱指南
39. 香蕉大叔男女训练馆全套
40. 中美真人性治疗教学+理论
41. 女性闺房秘术
42. 幸福玛利亚性课
43. 陈见如何释放性魅力征服
44. 性爱技巧讲座全套
45. 性爱秘籍全套
46. 性爱误区讲座
47. 性病讲解大全
48. 性博士讲座合集
49. 性健康和性高潮合集
50. 性教育讲座合集
51. 性能力课堂合集
52. 性生活问题解析合集
53. 意外怀孕和避孕处理课堂
54. 性感地带探索
55. 性技巧讲座
56. 性健康与性卫生讲座
57. 性生活专家答疑
58. 性心理与性道德合集
59. 性爱宝典合集
60. 性爱技巧合集
61. 完美性爱演示
62. 完美性爱技术讲解
更多精品等你来解锁哦.....

正文目录

1. 政策+电动化驱动 汽车轻量化加速 5
1.1. 全球倡导节能减排 轻量化势在必行 5
1.2. 燃油减耗目标高 轻量化优势凸显 7
1.3. 续航里程成难点 轻量化助力前行 8
1.4. 造车新势力引领 传统车企跟进 10
1.5. 单车用量提升 汽车轻量化加速 15
2. 材料轻量化大趋势 铝合金和高强度钢为主流 16
2.1. 材料轻量化：高强度钢和铝合金性价比高 16
2.2. 结构轻量化：拓扑优化最具价值 23
2.3. 工艺轻量化：热成型应用最广 26
3. 底盘轻量化新蓝海 铝电池盒为全新增量 29
3.1. 底盘轻量化：汽车轻量化的新蓝海 29
3.2. 车身轻量化：热成型高强度钢为核心 40
3.3. 内外饰轻量化：改性塑料占比高 42
3.4. 动力系统轻量化：结构优化部件多 43
4. 总结及投资建议 46
5. 风险提示 49

图表目录

表 1 轻量化政策梳理 5
表 2 全球（国家/地区）燃油车禁售时间汇总 6
表 3 各国百公里油耗目标 7
表 4 其他车企新能源汽车轻量化部分应用 14
表 5 汽车轻量化材料用量目标 15
表 6 轻量化三种实现途径 16
表 7 主要轻量化材料特性 17
表 8 长城某车型发动机罩内、外板减重情况 18
表 9 铝合金轻量化材料主要应用及相关企业 19
表 10 铝合金成型工艺对比 20
表 11 高强度钢类型及应用部件 21
表 12 镁合金在汽车各部件减重效果 22
表 13 铝合金材料连接新工艺 28
表 14 铝制底盘零部件与铝制车身成本节约对比 29
表 15 底盘轻量化市场预测 31
表 16 铝合金成型工艺对比 32
表 17 主要铝合金转向节供应商及对应客户 33
表 18 主要铝合金副车架供应商及对应客户 35
表 19 主要铝合金控制臂供应商及对应客户 36
表 20 主要铝合金制动卡钳供应商及对应客户 38
表 21 2019 年国内主要新能源车型底盘材质 39
表 22 汽车车身铝板材料价格对比 41
表 23 热成型钢性能提升明显 41
表 24 内饰件材料及价格 43
表 25 汽车发动机部件结构优化 44
表 26 上市公司轻量化布局 47
表 27 盈利预测与估值 48

图 1 全国机动车四项污染物排放情况（万吨）.....6
图 2 2018 年全国机动车四项污染物车类占比（%）.....6
图 3 乘用车车重均值、百公里油耗及预测（Kg，L/100Km）.....7
图 4 汽车降重效果.....8
图 5 汽车质量与百公里油耗的关系.....8
图 6 新能源汽车类比智能手机的发展历程.....9
图 7 Model S 与 Model 3 电池大小比较.....11
图 8 特斯拉电池连接技术.....11
图 9 Model S 电池壳.....11
图 10 特斯拉 Model 3 车身材质图.....11
图 11 蔚来铝制车身.....12
图 12 蔚来 ES8 先进连接技术.....12
图 13 蔚来 ES6 高密度电池盒.....13
图 14 CFRP 电池外壳.....13
图 15 大众 MEB 底盘及电池包.....13
图 16 吉利以塑代钢技术.....13
图 17 比亚迪 e 平台.....14
图 18 比亚迪 e 平台车型 e2.....14
图 19 中国汽车分车型单车用铝量及预测（Kg）.....15
图 20 2020 年预计轻量化材料市场份额（%）.....17
图 21 奥迪 A8 三代铝合金应用分布.....18
图 22 捷豹 XFL 铝制车身.....18
图 23 各高强度钢抗拉强度及延展率.....20
图 24 北京现代 YC 车型高强度钢应用情况.....20
图 25 镁合金在车辆上典型应用.....22
图 26 车用镁合金市场预测.....22
图 27 碳纤维在汽车轻量化优势.....23
图 28 碳纤维在车辆上应用.....23
图 29 全球、中国汽车碳纤维需求量（千吨，%）.....23
图 30 2019 年中国碳纤维应用分布（%）.....23
图 31 SUV 车型车身乘用舱笼式结构优化.....24
图 32 汽车变速器的拓扑优化效果.....24
图 33 汽车零部件拓扑优化.....24
图 34 汽车原车型与新车型尺寸优化对比.....25
图 35 汽车驾驶室框架尺寸优化.....25
图 36 汽车零部件形状优化对比.....25
图 37 汽车车身形状优化.....25
图 38 汽车钣金件形貌优化.....26
图 39 汽车后围板形貌优化效果.....26
图 40 汽车激光拼焊部位.....26
图 41 激光拼接应用典型零件.....26
图 42 汽车钢管热冲压应用.....27
图 43 车身热成型应用.....27
图 44 一汽红旗 HS5 车身材质图.....27
图 45 两代奥迪 A8 车身材质对比.....27
图 46 热成型钢在车型中应用占比(%).....28
图 47 汽车发动机副车架液压成型过程.....28
图 48 管坯液压成型过程.....28
图 49 汽车轻量化四大领域.....29
图 50 汽车各部件质量占比（%）.....30
图 51 不同簧下质量弹力对比.....30
图 52 汽车底盘传动系统.....31
图 53 汽车底盘行驶系统.....31
图 54 汽车底盘转向系统.....31
图 55 汽车底盘制动系统.....31

图 56 铸铝转向节 E2XX MCP 32
图 57 北京切诺基越野车转向节位置 32
图 58 转向节市场规模及预测（亿元） 33
图 59 转向节渗透率及预测（%） 33
图 60 铝合金副车架 34
图 61 乘用车副车架位置 34
图 62 副车架市场规模及预测（亿元） 34
图 63 副车架渗透率及预测（%） 34
图 64 铝合金控制臂 35
图 65 本田 CR-V 后悬架控制臂 35
图 66 控制臂市场规模及预测（亿元） 36
图 67 控制臂渗透率及预测（%） 36
图 68 布雷博铝合金制动卡钳 37
图 69 制动卡钳制造流程 37
图 70 制动卡钳市场规模及预测（亿元） 37
图 71 制动卡钳制渗透率及预测（%） 37
图 72 我国新能源汽车销量及预测（万辆，%） 38
图 73 新能源汽车底盘轻量化规模及预测（亿元，%） 38
图 74 底盘系统细分部件轻量化市场规模及预测（亿元） 40
图 75 汽车钢制结构车身 40
图 76 捷豹 XJ 全铝车身 40
图 77 车体应用高强度钢材料的主要结构 42
图 78 正面碰撞测试 42
图 79 汽车内饰改性塑料主要品种（%） 43
图 80 塑料需求、单车用量及预测（万吨，Kg/辆） 43
图 81 汽车动力传导途径 44
图 82 汽车各部件成本占比（%） 44
图 83 铝合金发动机 45
图 84 汽车铝合金用量分布（%） 45
图 85 汽车轻量化产业链 47

1.政策+电动化驱动 汽车轻量化加速

政策+电动化驱动，汽车轻量化加速。汽车的轻量化是指在保持汽车的强度和安全性能不降低的前提下尽可能地降低汽车车身质量。**1）节能减排政策推动：**传统汽车整车重量每降低 10%，油耗降低 6%-8%。我国在 2020 年燃料消耗目标值为 5L/100km，2019 实际值为 5.7L/100km，距离目标值仍有差距，政策要求下使得主机厂逐渐接受轻量化带来的成本上涨，渗透率进一步提高。**2）电动化加速驱动：**新能源汽车对轻量化需求更为迫切，纯电动汽车整车重量每降低 10kg，续航里程可增加 2.5km。因此，在节能减排压力和新能源汽车性能提升需求的双重推动下，汽车轻量化正在加速。

产业助力，轻量化技术为汽车行业的重要发展方向。《中国制造 2025》中在汽车发展的整体规划上强调了“轻量化仍然是重中之重”；2016 年，中国汽车工程学会节能与新能源汽车技术路线图发布会中，指出汽车轻量化技术将成为汽车行业未来重点发展目标之一，其中要在 2025 年，力争整车质量平均减轻 20%，汽车钢铁比例占汽车总重的 30%，单车用铝合金达到 250kg，单车用镁量达到 25kg，碳纤维使用量占车辆比重的 2%，对汽车轻量化提出了具体目标。

表 1 轻量化政策梳理

时间	主体	政策	内容
2012 年	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》	2020 年当年乘用车新车平均燃料消耗量达到 5.0 L/100km
2015 年	国务院	《中国制造 2025》	提升动力电池、驱动电机、高效内燃机、先进变速器、**轻量化材料**、智能控制等 核心技术的工程化和产业化能力
2016 年	工信部	GB 19578《乘用车燃料消耗量限值》、GB 27999《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》	持续降低我国乘用车燃料消耗量,使我国乘用车平均燃料消耗量水平在 2020 年下降至 5 L/100km 左右
2016 年	中国汽车工程学会	节能与新能源汽车技术路线图	2020 年较 2015 年减重 10%、2025 年较 2015 年减重 20%、2030 年较 2015 年减重 35%
2018 年	工信部、财政部、商务部等 5 部门	《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》	按《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》(GB 27999-2014)计算乘用车企业的油耗实际值和目标值，推动实现 5.0L/100km 的目标

资料来源：工信部官网，搜狐新闻，华西证券研究所

1.1.全球倡导节能减排 轻量化势在必行

各国禁售时间逼近，轻量化刻不容缓。欧洲地区先行：欧盟委员会在《欧洲 2020 战略》中提出将以“创新”和“绿色”为导向，逐步形成建立在绿色低碳经济基础之上的产业竞争力；《2050 年迈向具有竞争力的低碳经济路线图》中又提出要求 2050 年欧盟的碳排放量比 1990 年下降 80%至 95%。意大利罗马最早将在 2024 年禁售柴油车，随后荷兰、挪威将开始在 2025 年禁售燃油汽车。2019 年 3 月海南省政府提出 2030 年“禁售燃油车”时间表，并在 2020 年 6 月获得官宣，打响我国禁售

燃油车第一枪。未来随着全球环境保护标准要求的提升，我国各地区禁售时间陆续推进，汽车轻量化将成为节能减排的重要途径。

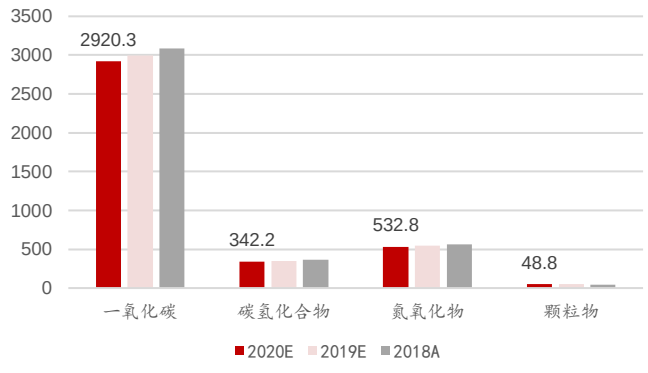
表 2 全球（国家/地区）燃油车禁售时间汇总

国家/地区	提出时间	禁售时间	禁售范围
荷兰	2016	2025	汽油/柴油车
挪威	2016	2025	汽油/柴油车
巴黎、马德里、雅典、墨西哥城	2016	2025	柴油车
德国	2016	2030	内燃机车
法国	2017	2040	汽油/柴油车
英国	2017/2018/2020	2032	燃油汽车
印度	2017	2030	汽油/柴油车
中国台湾	2017	2040	汽油/柴油车
爱尔兰	2018	2030	汽油/柴油车
以色列	2018	2030	进口汽油/柴油车
意大利罗马	2018	2024	柴油车
西班牙	2018	2040	燃油汽车
中国海南	2019/2020	2030	燃油汽车

资料来源：搜狐、新浪财经，华西证券研究所

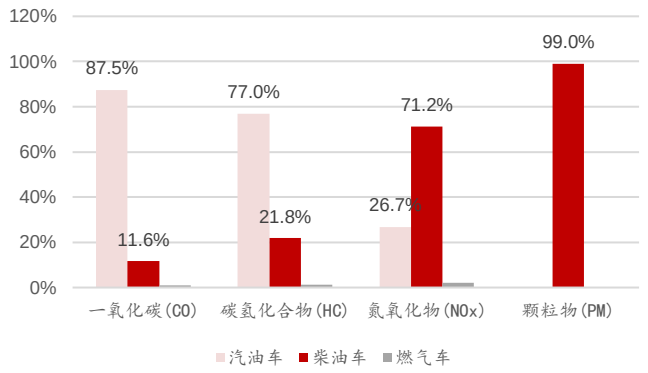
污染排放降速缓慢，汽车污染排放占比高。根据生态环境部门数据，2018 年全国机动车四项污染物排放总量为 4065.3 万吨，中国产业调研网预测，2020 年四项污染排放物总量 3844.1 万吨，较 2018 年同比减少 5.4%，而 2017 年至 2018 年同比增速为-6.7%，相比之下污染排放量降低速度趋缓。2018 年四项排放物中，汽油车在 CO、HC 排放占比最高，占比分别达 87.5%/77%；柴油车在 NOx 排放占比达 71.2%，几乎贡献 PM 所有的排放量，占比达 99%以上。随着国家不断提高汽车排放标准，国六、双积分政策落地实施，有利于倒逼汽车轻量化发展，实现降低排放要求。

图 1 全国机动车四项污染物排放情况（万吨）



资料来源：生态环境部，中国产业调研网，华西证券研究所

图 2 2018 年全国机动车四项污染物车类占比（%）

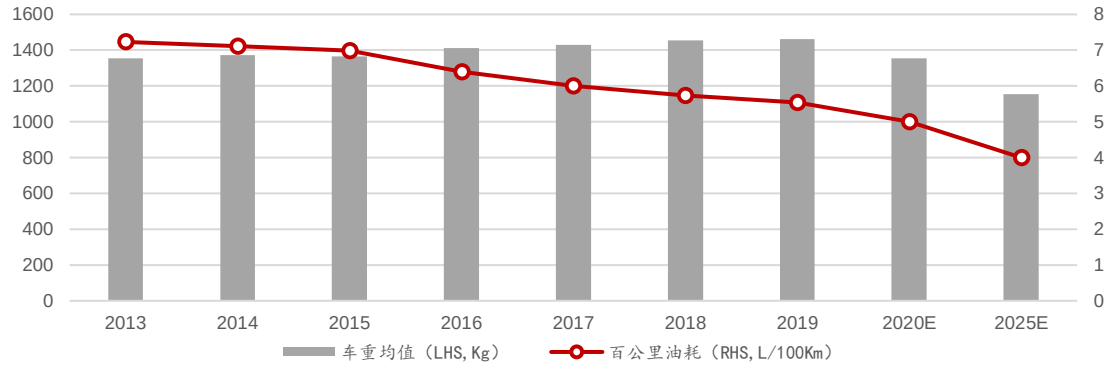


资料来源：生态环境部，华西证券研究所

1.2.燃油减耗目标高 轻量化优势凸显

油耗减耗要求高，整车减重目标远。根据工信部最新政策《乘用车燃料消耗量限值》和《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》要求：我国乘用车新车平均燃料消耗量水平在 2025 年下降至 4 L/100km，对应二氧化碳排放约为 95 g/km 的国家总体节能目标。2019 年我国乘用车百公里油耗为 5.5L/100Km，同比减少 3.7%。自 2013 年起 6 年百公里油耗同比年均降幅为 4.4%，实现 2020 年目标值同比降幅需达到 9.6%，实现 2025 年目标值同比年均降幅需达到 5.3%，实现百公里油耗降低目标仍有一定距离。2019 年汽车整备质量均值达 1461Kg，同比增长 0.3%，根据油耗降低标准，预计 2020 年、2025 年需达到 1355Kg/1155Kg，与汽车整备质量长期递增趋势有较大差异，在我国百公里油耗降低同时，汽车减重趋势缓慢，距离减重目标仍有较大差距。考虑未来轻量化持续推进，汽车油耗及汽车整备减重将逐步达到预期。

图 3 乘用车车重均值、百公里油耗及预测（Kg，L/100Km）



资料来源：工信部，华西证券研究所

各国目标齐降，中国降幅居前。2015-2020 年间，中国油耗目标降幅达 6.2%，均高于美国、欧盟及日本的 2.2%/5.6%/3.6%；2015-2025 年中国目标油耗降幅达 42%，年均降幅为 5.3%，仅略低于欧盟（目标降幅 46，年均降幅 6%）。随着全球陆续更新油耗降减标准，各国出台环境保护政策，同时我国汽车不断完善汽车排放限制标准，轻量化将作为百公里油耗降低的必然途径，开启汽车节能减排新进程。

表 3 各国百公里油耗目标

国家地区	2015 年	2020 年	2025 年	油耗降幅	
				2015-2020	2020-2025
中国	6.9L/100Km	5.0L/100Km	4.0L/100Km	6.2%	4.4%
美国	6.7L/100Km	6.0L/100Km	4.8L/100Km	2.2%	4.4%
欧盟	5.6L/100Km	4.2L/100Km	3.0L/100Km	5.6%	6.5%
日本	5.9L/100Km	4.9L/100Km	-	3.6%	-

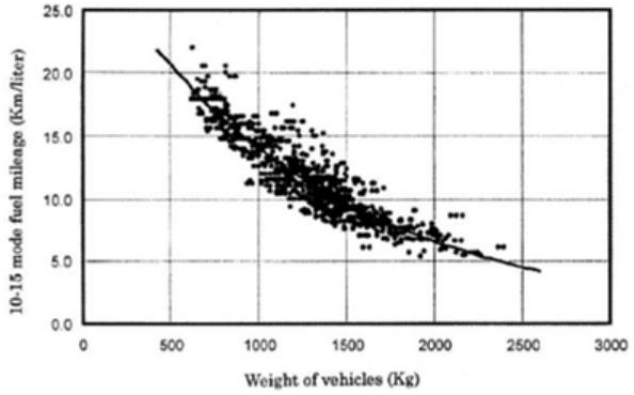
资料来源：中国产业信息网，联邦环保署，华西证券研究所

汽车减重好处多，轻量化优势明显。汽车整车重量降低 10%，燃油效率可提高 6%-8%，寿命增加 50%，动能节省 10%，刹车距离减少 5%等。汽车质量减轻不仅降低了油耗，而且带来了了汽车驾驶安全性以及驾驶舒适性等其他方面的改善，随着消费者对汽车驾驶需求增加，轻量化带来的经济性、安全性、舒适性将更加迎合消费者需求，轻量化优势更加明显。

图 4 汽车降重效果

资料来源：造车网，艾尔西咨询，华西证券研究所

图 5 汽车质量与百公里油耗的关系



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

1.3.续航里程成难点 轻量化助力前行

新能源汽车对轻量化的需求更为迫切：

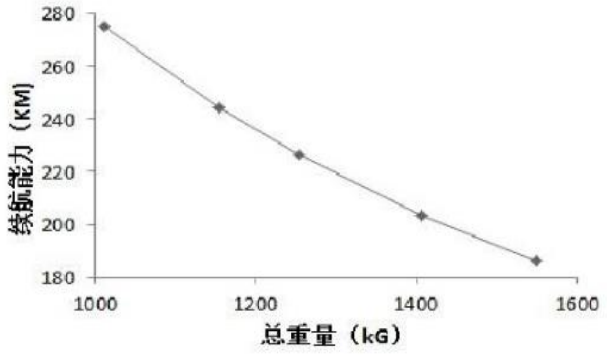
- ✓ 由于智能网联化的配置要求，新能源汽车搭载三电系统和大量智能化设备，相对传统汽车增重比较大，国创中心研究认为，我国新能源汽车轻量化严重落后，对标国外同类产品，我国电动乘用车普遍偏重 10%-30%，电动商用车普遍偏重 10%-15%。
- ✓ **纯电动汽车整车重量每降低 10kg，续航里程可增加 2.5km。**
- ✓ 轻量化技术的应用有利于减少制动距离，增加动能节省，亦有利于减轻噪音振动性。

由于消费者对于续航里程及充电时间的敏感，轻量化对于新能源汽车尤为重要，随着未来新能源汽车不断普及，充电设施陆续覆盖，节能环保需求提高，新能源汽车轻量化市场空间非常广阔。

图 6 同车型燃油车与新能源汽车质量对比

资料来源：太平洋汽车，华西证券研究所

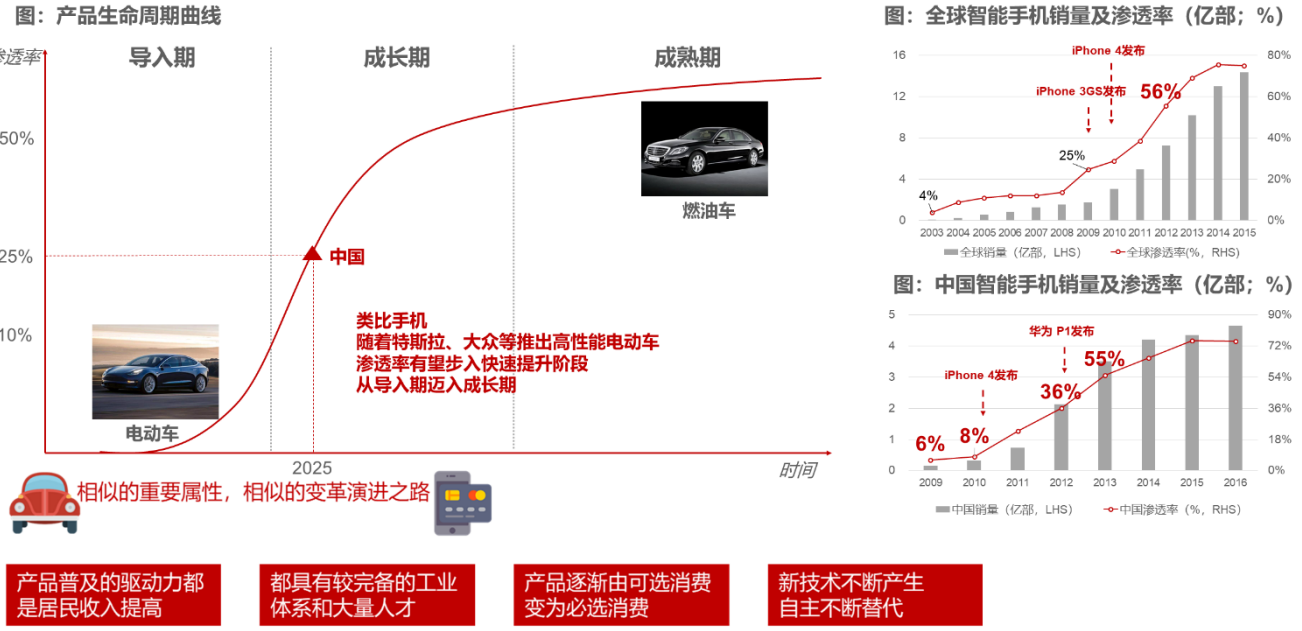
图 7 新能源汽车质量与续航里程的关系



资料来源：机械科学研究总院，华西证券研究所

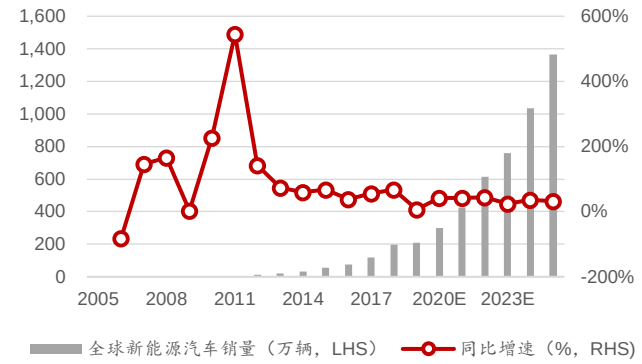
质变撬动需求，新能源汽车渗透率有望迎来加速提升。新能源汽车产业正处于从政策驱动向供给端驱动转变的关键时刻：政策端国家补贴延长两年至 2022 年，同时 2020 版“双积分”政策落地明确最新积分要求，长效激励机制逐步完善；供给端爆款车型密集上市成为核心驱动力，类比智能手机发展史，爆款车型的出现将推动行业从导入期迈入成长期，从 2.0 时代迈入 3.0 时代。新能源汽车渗透率有望加速提升根据 IEA 数据，2019 年全球新能源汽车（BEV 和 PHEV，下同）渗透率为 2.6%，其中中国新能源汽车渗透率为 4.9%，预计 2025 年有望提升至 16%/25%。对应销量表现，2019 年全球新能源汽车销量 210.2 万辆，其中中国新能源汽车销量为 106.0 万辆，预计 2025 年有望提升至 1400/600 万辆。

图 6 新能源汽车类比智能手机的发展历程



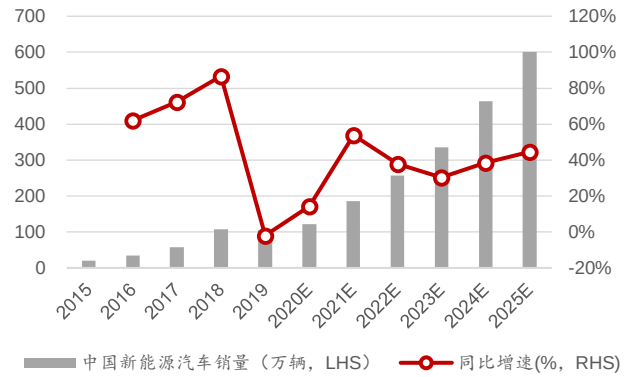
资料来源：IDC，华西证券研究所

图 6 全球新能源汽车销量及同比增速（%）



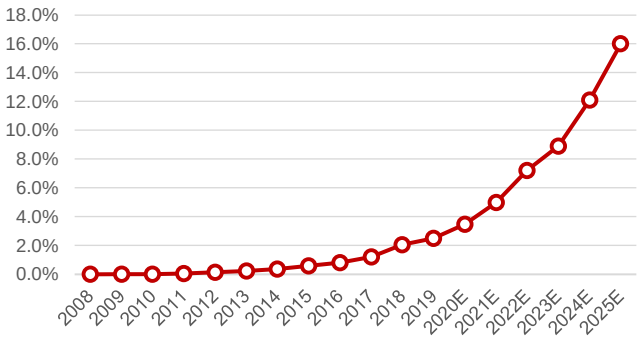
资料来源：IEA，华西证券研究所

图 7 中国新能源汽车销量及同比增速（%）



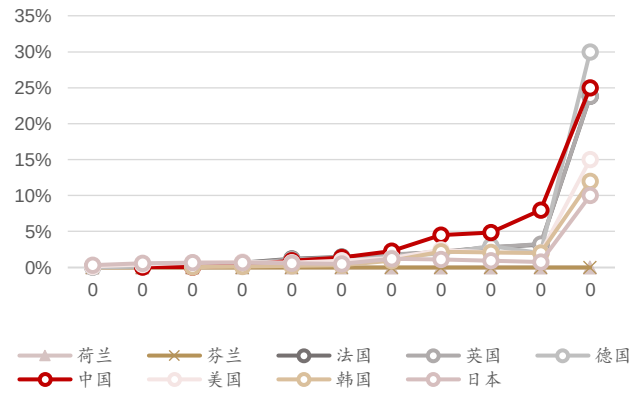
资料来源：IEA，华西证券研究所

图 6 全球新能源汽车渗透率（%）



资料来源：IEA，华西证券研究所

图 7 主要国家新能源汽车渗透率（%）



资料来源：IEA，华西证券研究所

1.4.造车新势力引领 传统车企跟进

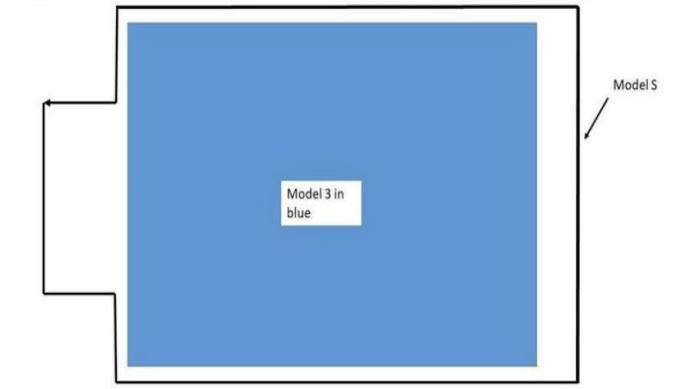
1.4.1.特斯拉汽车轻量化布局

特斯拉引领新能源汽车轻量化。作为新能源汽车领域领军企业，特斯拉在新能源汽车的轻量化方面持续加码，拥有极为深厚的技术基础，在多方面对其旗下车型进行轻量化。

1）电池密度：特斯拉电池能量密度的提升赋予了 Model 3 更长的续航能力，且应用单个容量更大的 2170 电池还可降低电池数量的使用数量，从 Model S 的 7000 多节降低到 Model 3 的 4416 节，电池节数的下降使特斯拉质量进一步减重。

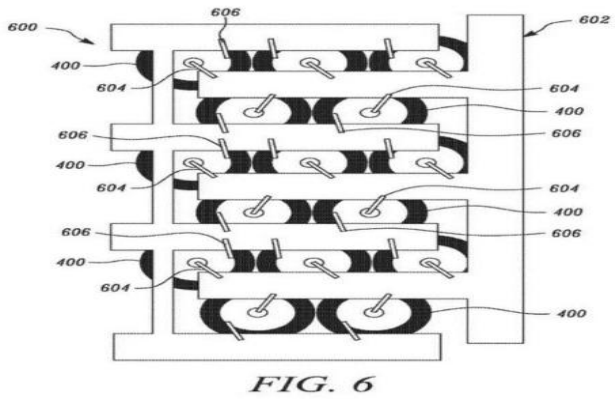
2）电池连接工艺：特斯拉电池模组里的电池连接方式比起传统的电阻焊有着质的改变，与 Model S 相比，Model 3 上将正负极连接片从一整片铝片连接变成了布局在电池组两侧，将两面铝片结合成了单面铝片，减少铝片使用量，降低电池重量。

图 7 Model S 与 Model 3 电池大小比较



资料来源：第一电动，华西证券研究所

图 8 特斯拉电池连接技术



资料来源：特斯拉专利，华西证券研究所

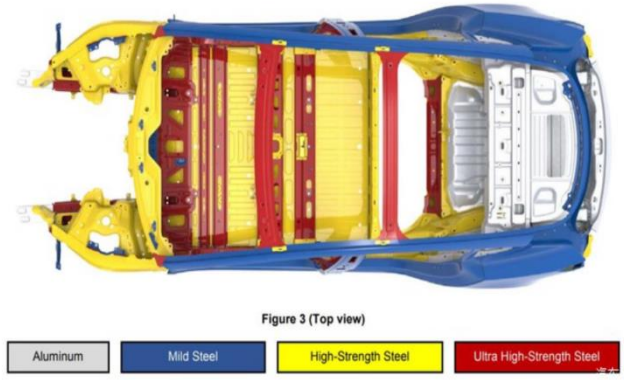
3）电池包结构：减少模组使用，相较于 Model S 车型（电池包分为 16 个小模组），Model 3 长续航版的电池包则只有 4 个模组，更少的模组意味着更少的电池包内部隔断、电池组 BMS、线束和散热管路接口；电池壳结构变迁，与 Model S 专门设置电池壳保护电池不同，Model 3 的电池组安装位置基本覆盖了乘员舱，利用车身底部高强度钢结构同保护电池，电池包结构组件只用于承载电池包自身重量，相较 Model S 电池包减重 125KG。

4）轻量化材料：目前铝合金和高强度钢仍然是轻量化材料的首选。车身支架上，特斯拉 Model S 采用了全铝合金车身有效的降低了车身重量，Model 3 由于考虑到自身定位与成本控制更多采用了高强度钢。2019 国产 Model 3 采用钢铝混合车身，铝材占比下降至 21%，超高强钢占比上升至 15%；在高压导线上，特斯拉使用高压铝导线，较相同载流量的铜导线相比减重 21%，且成本更低。

图 9 Model S 电池壳

资料来源：第一电动，华西证券研究所

图 10 特斯拉 Model 3 车身材质图



资料来源：汽车之家，华西证券研究所

5）车身结构：特斯拉采用了不同的车身设计，Model 3 取消了空气室下板，由塑料件代替下板流水，减重效果达 40%；车门无窗框设计相比于冲压窗框减重 65%；车门内板、前后车门内板不等料厚设计，优化车门下沉，可实现减重效果。

6）先进工艺使用：特斯拉不同部分的零件使用了不同的先进工艺，在碰撞吸能的位置（如前纵梁、A 柱、B 柱、后纵梁等）采用热冲压钢板工艺，提高了强度且减轻了重量。Model 3 在侧碰吸能的位置如车地板横梁采用超高强度钢辊压成型工艺，比冲压件减重 17%以上。

1.4.2.蔚来汽车轻量化布局

蔚来汽车为国内新能源汽车轻量化风向标。蔚来汽车作为国内的新能源汽车明星品牌，加注轻量化，在新能源汽车轻量化领域也取得了一定的成效。

1）铝制车身：蔚来 ES8 车身运用了诺贝丽斯(Novelis)先进的汽车铝合金，全铝车身比传统钢制车身降低了约40%的重量，最终实现白车身重量仅为 335kg。ES8还采用了麦格纳所为其设计、制造的全铝前/后副车架；同时蔚来 ES8 在底盘和悬挂系统全部采用铝合金材质，车身用铝率达到 95.8%，为全球最高。

2）先进连接技术：为了应对铝合金材质本身延展性差、形变难以恢复等特点，蔚来采用多种先进连接技术。包括热融自攻铆接、自冲铆接、铝点焊、冷金属过渡弧焊、结构胶、激光焊接、高强度抽芯拉等先进连接技术。

图 11 蔚来铝制车身

资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

图 12 蔚来 ES8 先进连接技术

资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

3）高密度电池：蔚来 ES6 电池类型是三元锂电池，供应商是宁德时代，ES6 车型都可以选装容量更大的 84kwh 液冷恒温电池组（ES8 电池组为 70kwh），单体电芯能量密度为 170wh/kg，NEDC 综合工况下的续航里程超过了 510 公里 。较大的电池容量有效的减少了电池包本身带来的重量。

4）轻量化电池壳：德国西格里碳素公司已与中国汽车制造商蔚来达成合作，将为蔚来研发碳纤维增强型塑料（CFRP）电池外壳原型，该电池外壳比传统的铝或钢制电池外壳轻 40%，具有高刚性，而且比铝的热导率低 200 倍。采用该材料的电池包后不仅可为蔚来旗下电动车型减轻一定的重量，还会给换电带来便利。

图 13 蔚来 ES6 高密度电池盒

资料来源：蔚来官方效果图，华西证券研究所

图 14 CFRP 电池外壳

资料来源：汽车之家，华西证券研究所

1.4.3.其他车企加速布局轻量化

传统车企加码轻量化。进年来，除了新能源汽车造车新势力，传统车企也逐步进入新能源汽车赛道。同时凭借本身在造车方面的技术积累和资金优势，传统车企在新能源汽车轻量化方面也有着亮眼的表现。

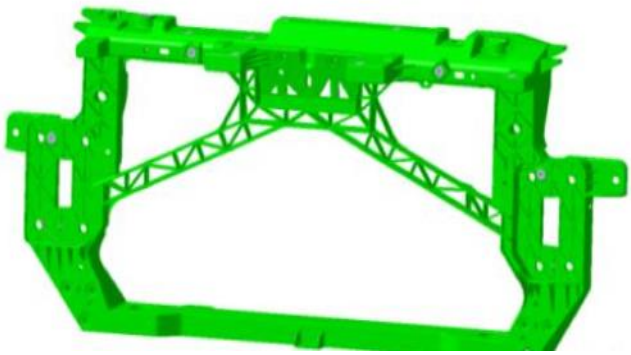
1）大众：大众在其全新的新能源汽车平台 MEB 中使用全新的车身布局，将电池与电机融入车身低架，采取平板式电池模组放置于车轴两侧，同时采用铝合金材质作为电池壳保护电池，减少电池包重量推动轻量化。

2）吉利：作为国内重要的整车厂商，吉利也十分重视轻量化。使用以塑代钢技术，采用薄壁化保险杠，采用高性能材料，在保证保险杠刚性的条件下，将前后保险杠壁厚降到 2.5mm，实现单车减重约 1kg。

图 15 大众 MEB 底盘及电池包

资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

图 16 吉利以塑代钢技术



资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

3）比亚迪：比亚迪是国内重要的传统燃油车厂商，同时也是重要的新能源厂商，在新能源汽车轻量化方面有较大优势。比亚迪在其 e 平台上将电机、电机控制集为一体，有效的降低了车身体积与质量。其中重量下降 25%，功率密度却提升 20%。

图 17 比亚迪 e 平台

资料来源：比亚迪官网，华西证券研究所

图 18 比亚迪 e 平台车型 e2

资料来源：比亚迪官网，华西证券研究所

受益标杆效应，车企持续布局轻量化。特斯拉和蔚来汽车作为新能源汽车的领军车企，其轻量化应用将具有标杆效应，国内车企如比亚迪、北汽新能源、吉利汽车等纷纷紧跟轻量化进程节奏，在材料、工艺和结构轻量化上均加速布局与应用，形成自身独有技术优势。随着新能源汽车快速发展，领军车企引领轻量化导向，其他车企轻量化应用与布局将加速推进。

表 4 其他车企新能源汽车轻量化部分应用

车企	车型	轻量化应用	效果
比亚迪	秦 Pro EV	驱动三合一，高压三合一，一块 DiLink 旋转屏，一块整合了仪表、空调、音箱、智能钥匙等 10 多项控制模块高度集成的“多合一”车身控制器	驱动三合一和高压三合一实现前后相比分别减重 25%，整个整车减重 40 公斤；而车身控制域实现多合一之后也比之前减重 25%-35%，成功减重高达 300 公斤
北汽新能源	LITE	铝合金框架车身、碳纤维顶盖一体化设计、PHC 发动机盖、镁合金弯管成型、镁合金压铸仪表板横梁、全塑外覆盖件	采用 8 种主流轻量化方向优化，实现 65Kg 减重效果
爱驰	U5	用“上钢下铝”结构设计，翼子板采用 PP+EPDM+TD30 材料，底盘部分大量采用铝合金，大量应用了航天级高强连接工艺，包括 SPR、FDS、CMT 焊等	翼子板材料使用实现减重 32.8%
长城欧拉	R1	前后吸能区选用高强度、高延伸率 DH 钢、HSLA 钢，乘员区选用 1500MPa 热成形钢、980MPa 超高强钢，翼子板应用集成式不等厚热塑性塑料 PP+EPDM-TD30，发动机盖采用拓扑优化	拓扑优化减重 10%，外板件使用高强钢减重 7.32kg，翼子板材料使用单件减重 35%
广汽新能源	AionS	采用了挤压铝副车架、铝转向节、空心稳定杆、铸铝后悬置骨架、铝前防撞梁、发动机盖，采用不同滚边工艺，使用铝铆接、点焊切换焊接技术	铝车身结构件及安全件减重效果较钢材达 46%
吉利	帝豪 GS	塑料前端模块，高度集成化设计，铝合金发动机吊脚，高刚薄壁技术，PP 整体注塑电池托架，辊压成型技术的前防撞梁和门槛梁	薄壁技术减重 1Kg，塑料前端模块减重 30-40%，PP 整体注塑电池托架减重 1Kg，辊压成型技术减重较普通钢 20%

资料来源：搜狐网，汽车之家，华西证券研究所

1.5.单车用量提升 汽车轻量化加速

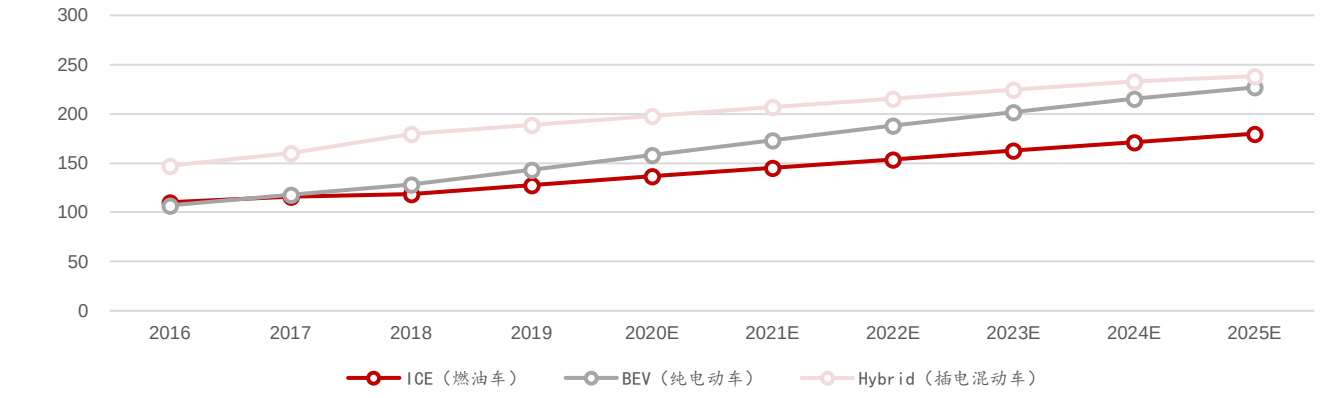
单车用量递增，轻量化进程加速。根据节能与新能源汽车技术路线图战略咨询委员会的轻量化目标，在 2020/2025/2030 年要分别较 2015 年减重 10%/20%/35%，提升高强度钢应用占比，增加铝合金、镁合金、碳纤维材料单车用量以及降低材料的成本。根据国际铝业协会统计显示，2019 年中国燃油车、纯电动车、插电混动车的单车用铝量分别为 128/143/189Kg。鉴于新能源汽车对轻量化的需求更为迫切，国际铝业协会预计到 2025 年新能源汽车的单车用铝量将会达到 227Kg，同期的传统燃油车及插电混动车的单车用铝量为 180/238Kg。

表 5 汽车轻量化材料用量目标

改进类别	2020 年	2025 年	2030 年
整车质量	较 2015 减重 10%	较 2015 减重 20%	较 2015 减重 35%
高强度钢	强度 600Mpa 以上的 AHSS 钢应用达 50%	第三代汽车钢应用比例达到白车身重量 30%	2000Mpa 级以上钢材有一定比例应用
铝合金	单车用铝量达 190Kg	单车用铝量超过 250Kg	单车用铝量超过 350Kg
镁合金	单车用镁量达 15Kg	单车用镁合金 25Kg	单车用镁合金 45Kg
碳纤维材料	碳纤维有一定使用量，成本比 2015 年降低 50%	碳纤维使用量占车重 2%，成本比上阶段降低 50%	碳纤维使用量占车重 5%，成本比上阶段降低 50%

资料来源：节能与新能源汽车技术路线图战略咨询委员会，华西证券研究所

图 19 中国汽车分车型单车用铝量及预测（Kg）



资料来源：国际铝业，华西证券研究所

2.材料轻量化大趋势 铝合金和高强度钢为主流

轻量化主要通过轻量化材料搭配特定工艺实现。目前，实现轻量化可以通过三种途径：1）轻量化材料。如使用结构更轻的高强度钢、铝合金、镁合金、碳纤维复合材料对传统普通钢结构进行代替。2）轻量化设计。如通过开发全新的汽车架构实现轻量化、甚至优化车身零部件数量、减少零部件尺寸等。3）轻量化工艺。如热成型，激光拼焊板等工艺，实务中轻量化主要通过采用轻量化材料搭配特定的轻量化工艺来实现减重效果。

表 6 轻量化三种实现途径

途径	种类	应用部件
材料轻量化	高强度钢	十字构件、轨、防撞杆、加强结构件、底盘悬挂件、A/B 柱、保险杠、座椅滑轨、侧门防撞杆、前后保险杠、前纵梁等
	铝合金	转向节、副车架、控制臂、制动卡钳、刹车盘、车轮、发动机缸体、缸盖、进气歧管、活塞、连杆、底架、减震器支架以及空间框架等
	镁合金	转向盘、气门室罩盖、前端结构件、仪表盘横梁、后座椅背骨架、前座椅骨架、转向柱支架、轮毂、变速器壳体、发动机支架、副仪表盘支架等
	碳纤维材料	车身、车顶、座椅骨架、发动机盖罩、进气系统、前机盖、活塞连杆、刹车片、轮毂、传动轴、汽车底盘、保险杆等
结构轻量化	拓扑优化	车身结构件、发动机辅助支架、横向连杆、发动机盖支架、发动机强化板、汽车散热片等
	尺寸优化	驾驶室结构件、发动机盖、底盘悬架支架、汽车内饰件等
	形状优化	涡轮增压器、活塞碗、进/排气管、发动机管路及歧管、液力变矩器、尾翼、扩散器、后视镜、空调管路及风扇、水泵、发动机冷却水套等
	形貌优化	后尾板、钣金件、轮毂、地板加强件、雨刮电机支架等
工艺轻量化	激光拼焊板	前风窗骨架、A 柱加强板、B 柱、行李舱盖、后天床盖板、侧围骨架、后门内板、前门内板、地板、纵梁、保险杠加强板等
	热成型	门板加强筋、车顶侧梁、车窗加强筋、后保险杠、B 柱、门槛、A 柱、前保险杠、纵向承载梁、横向支撑梁等
	液压成型	车身纵梁、发动机支架、侧面支架、油箱壳、A 柱、车顶轨、前后顶盖等
	轻量化连接	门盖、前后地板、侧围支架、侧围内外版、发动机支架、底盘悬挂件等

资料来源：中国产业信息网，搜狐汽车，华西证券研究所

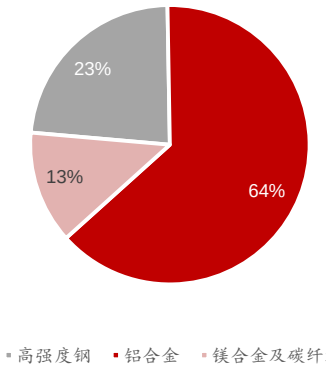
2.1.材料轻量化：高强度钢和铝合金性价比高

目前汽车行业轻量化材料主要有：高强度钢、铝合金、镁合金、碳纤维复合材料，对应减重效果及成本费用上由低到高。

高强度钢和铝合金性价比高，占据轻量化市场较大份额。市场上最主流的轻量化材料为高强度钢和铝合金材料，高强度钢由于其超高强度主要应用于车身骨架的关键部位；铝合金材料由于其良好的减重效果主要应用于覆盖件，壳体等位置。两者的性能和价格可达到平衡，因此了实现大规模商业化应用。根据赛瑞研究和中国产业信息网数据，预计 2020 年高强度钢和铝合金占据了汽车轻量化市场的 85%以上，其中铝合金的比例接近 65%。

镁合金和碳纤维材料目前缺陷显著，限制其大规模商用。镁合金耐腐蚀性差、易燃、成本较高的缺陷限制了其应用，因此镁合金一般应用于内饰，轮毂和动力总成中。碳纤维复合材料成本远超镁铝合金，但减重效果远胜于金属材料，目前仅应用于赛车、超级跑车等。若碳纤维成本能够下降到合理水平，将有望得到更加普遍的应用。

图 20 2020 年预计轻量化材料市场份额（%）



资料来源：赛瑞研究，中国产业信息网，华西证券研究所

表 7 主要轻量化材料特性

材料	密度(g/cm3)	比强度	比刚度	能量吸收(KJ/kg)	较普通钢材减重	成本	加工难度	优点	缺点
高强度钢	7.85	131	25	22	20-30%	低	低	工艺成熟，成本低	重量大，反腐性能差
铝合金	2.6-2.7	187	25	25	40%	中	中	耐腐蚀、耐磨性强，轻量化效果好	挤压铝工艺流程较为复杂
镁合金	2.7	174	25	37	50%	中	中	抗弯强度和隔音性能好，轻量化效果好	抗腐蚀性能差
碳纤维复合材料	1.5	938	81	121	60%	高	中	量轻、强度高(5倍钢强度)、耐高温和耐腐蚀性能好	批量生产工艺尚不成熟，成本高

资料来源：中国产业信息网，搜狐汽车，华西证券研究所

2.1.1.铝合金和高强度钢最具性价比

减重降本成效高——铝合金。铝合金的密度低、质量轻、可加工性强，能够根据特定需求加工成不同的形状尺寸，叠加其拥有价格优势，是目前实现整车轻量化的首选材料，主要运用于前后防撞梁、水箱框架、机器盖、翼子板、前后悬挂的摆臂、副车架等。

1）从性能角度看，铝的密度约为钢的 1/3，汽车使用 1 kg 铝可替代自重 2.25 kg 的钢材，且铝合金结构设计优化可以实现二次减重，整体减重效果大于 50%，此外铝合金具有强度高、可循环、耐腐蚀、密度低等优点。

2）从成本的角度看，铝合金价格仅为钢的 2.5 倍，远低于碳纤维复合材料，镁合金的价格和铝合金相近，但镁合金的易腐蚀问题限制了其在汽车行业的大规模应用，因此铝合金是现阶段最佳的轻量化材料。

根据长城汽车发动机内、外板的轻量化数据，铝制发动机内、外板较钢制发动机内、外板分别轻 6/4.5Kg，轻量化率（减重质量/原件质量）达到 57%/54%，但价格同比仅为 43%/53%，价格增幅要低于轻量化效率。随着铝制零部件制作工艺提升，逐步形成量产型生产线，制造成本下降，未来汽车各部件铝制化将加速渗透，市场规模持续扩大。

图 21 奥迪 A8 三代铝合金应用分布

资料来源：汽车之家，华西证券研究所

图 22 捷豹 XFL 铝制车身

资料来源：搜狐网，华西证券研究所

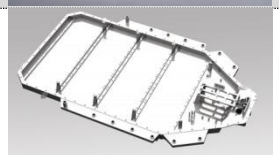
表 8 长城某车型发动机罩内、外板减重情况

材料类型	发动机外板（Kg）	发动机内板（Kg）	单价（Kg/元）	外板价格（元）	内板价格（元）
钢制	8.5	10.47	6	**51**	**62.82**
铝制	3.9	4.5	20	78	90
轻量化率	54%	57%			
价格同比	53%	43%			

资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

铝合金可广泛应用于车身各系统，显著减少车身重量。铝合金对于车身整体减重具有显著效果，因此可广泛应用于白车身覆盖件，如顶盖、前后门、翼子板等。汽车的动力系统、传统系统、制动系统、底盘及轮毂等也占据车体的主要重量，因此也是铝合金轻量化应用的主要发展方向，采用铝合金车身的捷豹 XF 比上一代车型减重 190kg，减重效果为 10%。新能源汽车方面，动力电池系统是新增系统且重量较大，对于轻量化需求更加迫切，因此铝合金电池外壳也是新能源汽车轻量化的全新增量。

表 9 铝合金轻量化材料主要应用及相关企业

结构	轻量化产品	相关企业	图片
白车身覆盖件	顶盖、前后盖、前后门、前后地板、翼子板等	上海赛科利、凌云股份、铁牛集团	
底盘系统	转向节、控制臂、副车架	拓普集团、上海汇众、伯特利、安路特	
轮毂	轮毂	四通新材、中信戴卡、万丰奥威、大亚科技	
制动系统	制动卡钳	伯特利、亚太股份	
传动系统	变速箱壳体、离合器壳体	旭升股份、ST 厦工	
传统动力系统	气缸盖	玉柴股份、嘉德股份	
新能源动力系统	电池壳	凌云股份、敏实集团、华域汽车、安路特、华达科技、金鸿顺	

资料来源：华西证券研究所

铝合金成型工艺各有千秋，美日经验显示挤压铸造或为未来方向。铸造工艺方面，由于内部质量疏松的问题，铸铝压铸件不易由高压压铸生产，一般为低压/差压压铸或者挤压压铸工艺。但对比美国、日本，我国关于间接挤压铸造的研究起步较晚，在量产方面还有很多不足，导致挤压铸造产品质量稳定性差、废品率高等诸多问题；**锻造工艺方面，**由于其能消除金属在冶炼过程中产生的铸态疏松等缺陷，优化微观组织结构，同时其适应性广、原材料来源广的特点有助于为铝合金成型提供更多解决方案。

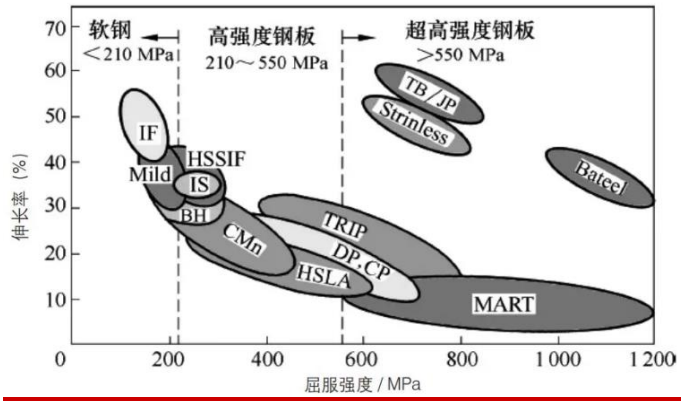
表 10 铝合金成型工艺对比

项目	挤压铸造	差压铸造	低压铸造	重力铸造	高压铸造	锻造
表面质量	良好	中等	中等	差	良好	良好
内部质量	140MPa 左右压力下成型，晶粒细小、组织致密	0.6MPa 左右压力下成型，晶粒较为粗大，组织相对松散	0.01-0.05MPa 左右压力下成型，晶粒粗大、组织松散	靠自重填充成型，晶粒极为粗大、组织松散	高速喷水，无补缩，内部较多气孔疏松	锻打下晶粒细小、组织致密
表面粗糙度	Ra3.2-1.6	Ra6.3-3.2	Ra6.3-3.2	Ra6.3-3.2	Ra3.2-1.6	Ra3.2-1.6
热处理	可固溶（T6）	可固溶（T6）	可固溶（T6）	可固溶（T6）	不可	可固溶（T6）
生产效率	高	中等	中等	低	高	低
设备成本	高	中等	低	低	中等	中等
成型精度	一次成型程度高，加工余量少	加工余量较大	加工余量较大	加工余量较大	一次成型程度高，加工余量少	一次成型率低、工序繁复、加工复杂
机械性能	接近锻造水平	中等	中等	中等	低	最高

资料来源：《汽车底盘铝合金化轻量化的成型工艺及趋势》，华西证券研究所

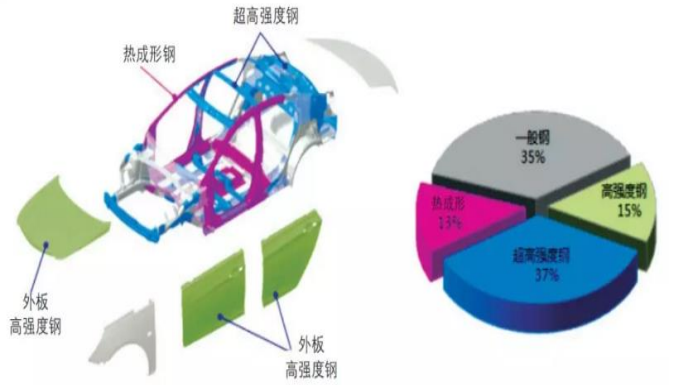
抗拉屈伸性能高——高强度钢。国际上将抗拉强度 210-550MPa 的钢板划分为高强度钢，大于 550MPa 为超高强度钢。国际钢铁协会组织设立的“先进汽车概念”项目使得以高强钢（HSS）和超高强钢（UHSS）为主要材料的汽车白车体减重 25%。高强度钢有着较高的结构强度、优越的碰撞吸能性和抗疲劳强度，且冲压成形性、焊接性和可涂装性均表现优良，车身上高强度钢多用于白车身上的结构件、安全件上。

图 23 各高强度钢抗拉强度及延展率



资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

图 24 北京现代 YC 车型高强度钢应用情况



资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

表 11 高强度钢类型及应用部件

钢材类型	性能特点	应用部件	图片
双相钢（DP 钢）	高加工硬化指数、高烘烤硬化值	十字构件、轨、防撞杆及加强结构件	
复相钢（CP 钢）	晶粒细小，抗拉强度高、良好弯曲性能、高扩孔性能、高能量吸收、优良翻边成形性能	底盘悬挂件、B 柱、保险杠、座椅滑轨	
相变诱导塑性钢（TRIP 钢）	良好成形性、高碰撞吸收能力、高强度塑性	B 柱加强板、前纵梁	
马氏体钢（MS 钢）	屈强比高、抗拉强度高、高碰撞吸收能力、高强度塑性	保险杠、门栏加强板、侧门防撞杆	
淬火延性钢（QP 钢）	高硬化能力、高塑性、高成形性	A/B 柱加强件	
孪晶诱发塑性钢（TWIP 钢）	高加工硬化能力、高抗拉强度、高塑性	汽车安全件、结构件	
硼钢（PH 钢或 B 钢）	高抗拉强度、高成形性、高尺寸精度	前后保险杠、A/B 柱、中通道	

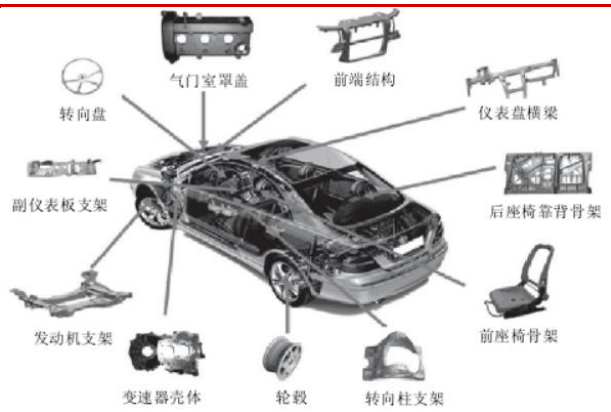
资料来源：中国钢研战略所，华西证券研究所

2.1.2.其他材料逐步渗透

镁合金—市场成长空间大。镁的密度是 1.74 kg/m3，是铝的 2/3，且镁合金材料耐凹陷性、机械加工性、吸振性好，生产模具寿命高、尺寸稳定，且易于回收，镁合金在汽车各部件减重效果总降幅可达 45%，作为轻量化材料更合适，受限于加工成本及技术工艺，现阶段尚不具备量产条件，目前多应用于个别车型的发动机罩盖、转向盘、座椅支架、车内门板和变速器外壳等方面。

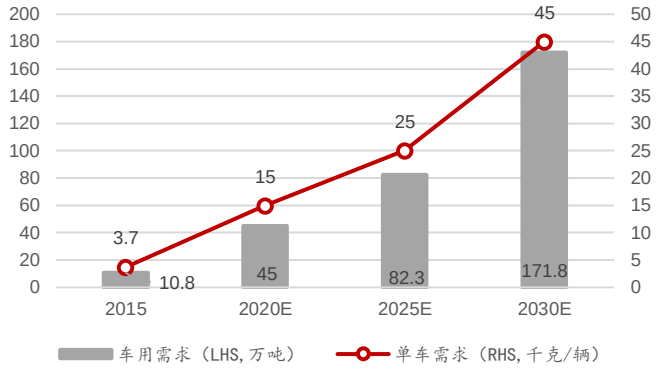
随着镁合金制造工艺及技术升级，成本逐渐降低，轻量化需求升级，单车用量及总需求将有望提高。根据中国产业信息网预测，我国 2020、2025、2030 年车用镁合金需求将到达 45/82.3/171.8 万吨，2015-2030 年复合增长率达 20.3%，单车需求分别达到 15/25/45Kg，2015-2030 年复合增长率达 18.1%。

图 25 镁合金在车辆上典型应用



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

图 26 车用镁合金市场预测



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

表 12 镁合金在汽车各部件减重效果

汽车部件	潜在取代重量（Kg）	镁重量（Kg）	减轻重量（Kg）	减重幅度（%）
壳体	12.8	5.4	7.4	58%
内饰件	31.2	21	10.2	33%
动力系统	55.2	36.2	19.1	35%
悬挂件	62.2	25.9	36.2	58%
刹车	3.9	1.8	2.1	54%
框架	14.5	7.2	7.3	42%
转向	5.6	3.9	1.7	42%
电器外壳	3.2	1.8	1.4	44%
总计	**188.6**	**103.2**	**85.2**	**45%**

资料来源：腾讯网，华西证券研究所

碳纤维——综合性能优势高。碳纤维及其复合材料具有量轻、刚性大、易加工成形、抗冲击能力强、耐久性好、舒适性好等优点，受限于制造加工成本高、生产过程复杂、回收再利用困难等因素，而多应用在赛车、超跑等豪华轿车中。目前，碳纤维在汽车车身、底盘、车顶外部、保险杆、内饰、座椅骨架、发动机盖罩、轮毂、传动轴、刹车片等部位均有应用。

图 27 碳纤维在汽车轻量化优势

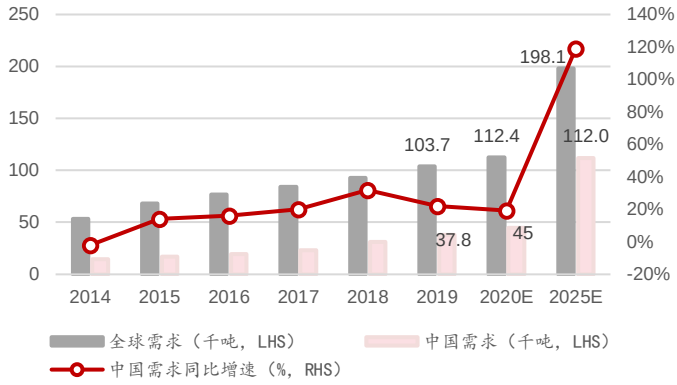
资料来源：第一电动，华西证券研究所

图 28 碳纤维在车辆上应用

资料来源：新材料在线，华西证券研究所

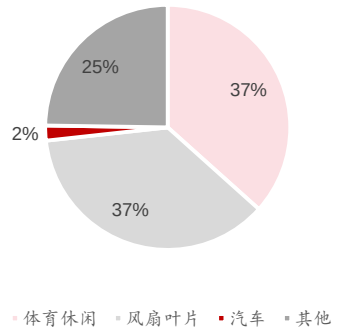
受限成本阻力，未来空间仍在。碳纤维制造加工成本较高，其原材料价格高达 120-200 元/Kg，且制造工艺非常复杂，目前只有豪华车型才会采用碳纤维作为轻量化材料。2019 年全球碳纤维需求量达到 103.7 千吨，中国需求量达 37.8 千吨，而 2019 年碳纤维应用于汽车行业仅占 2%，汽车需求量仅为 0.75 千吨。未来随着加工技术不断提升，单车碳纤维使用量逐步增加，预计 2025 年全球及中国汽车碳纤维需求量将达到 198.1/112 千吨，汽车碳纤维应用占比增加至 5%，汽车碳纤维用量将达到 5.6 千吨。

图 29 全球、中国汽车碳纤维需求量（千吨，%）



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

图 30 2019 年中国碳纤维应用分布（%）

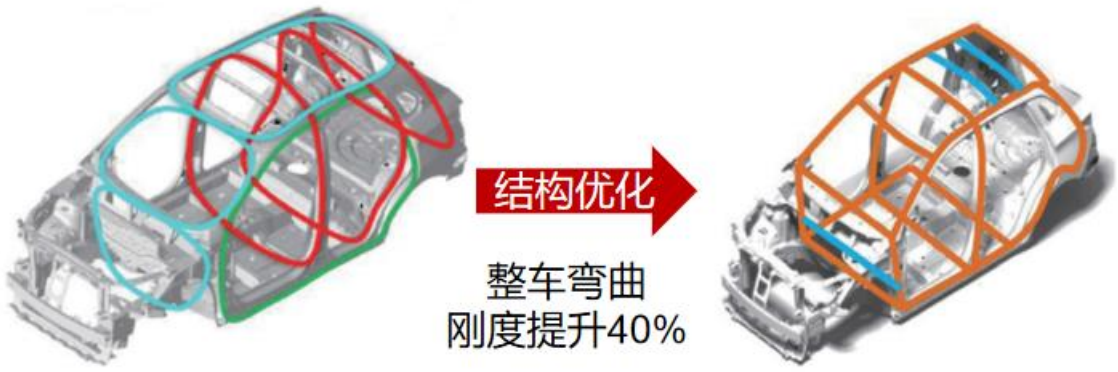


资料来源：华经情报网，华西证券研究所

2.2.结构轻量化：拓扑优化最具价值

结构轻量化—车身结构合理布局。结构轻量化围绕小型化、薄壁化、精简化、中空化和冗余度处理五个轻量化设计方法对整车各系统各专业进行轻量化设计，同时利用 CAD、CAE 、SFE 等技术进行车身布局设计和车体结构优化，在保证性能的前提下，寻求零部件壁厚减薄、数量精简和结构的整体化、合理化设计，实现整车精益化设计，优化零件结构、减少零件数量。如吉利 FE 车型散热器上横梁总成通过结构优化设计、精简制件，在保证安全的前提下减重 2.2 kg。

图 31 SUV 车型车身乘用舱笼式结构优化



资料来源：《SUV 车型车身结构轻量化设计优化研究》，华西证券研究所

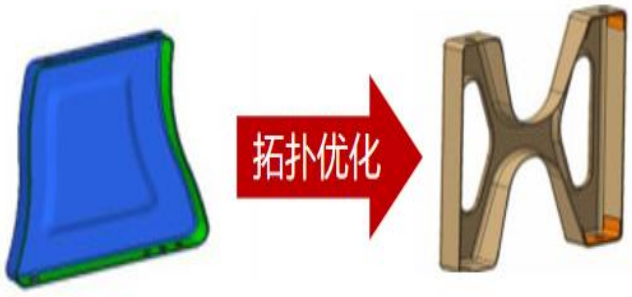
根据设计变量及优化问题类型的不同，结构轻量化可分为拓扑优化、尺寸优化、形状优化、形貌优化四种。

拓扑优化：对指定设计空间的材料分布进行分析，通过拓扑算法自动得到最优化的动力传递路径以达到尽可能多节省材料的目标。拓扑优化就是寻求材料在空间的最佳分布，被广泛承认是一种最具有应用价值的方法，常用的结构拓扑优化方法有均匀化方法、变密度法、水平集法、进化式结构优化法、独立连续映射法等。

图 32 汽车变速器的拓扑优化效果

资料来源：CST 汽车轻量化，华西证券研究所

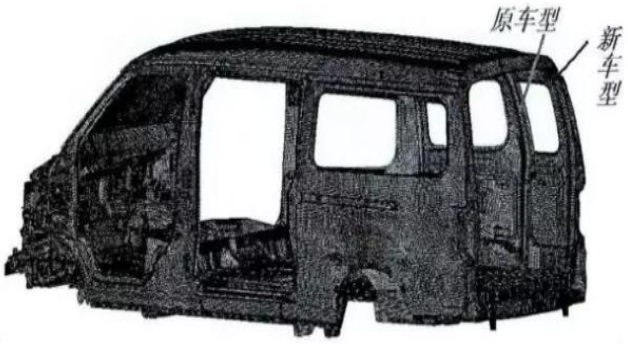
图 33 汽车零部件拓扑优化



资料来源：CST 汽车轻量化，华西证券研究所

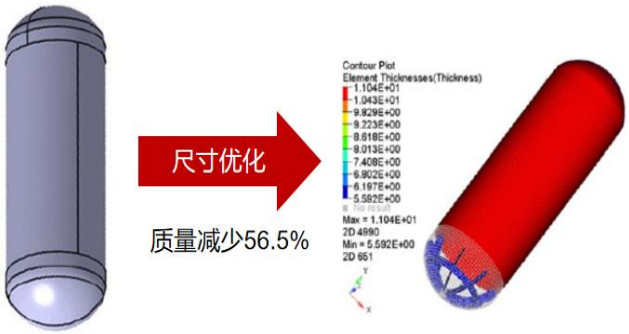
尺寸优化：尺寸优化过程中，往往根据质量、强度等优化目标对板厚、梁截面及截面惯性矩等尺寸进行优化，使应力分布均匀化，而且，尺寸优化一般以汽车零部件的形状尺寸为变量，以满足各种工况下的刚度、振动、强度和吸能性等。汽车设计中线性静力学问题和线性振动问题可以使用传统的数值优化算法对轻量化直接进行设计，以线性弹性尺寸优化为基础的设计方法可以对汽车上使用的零部件进行优化并对汽车进行减重。

图 34 汽车原车型与新车型尺寸优化对比



资料来源：CST 汽车轻量化，华西证券研究所

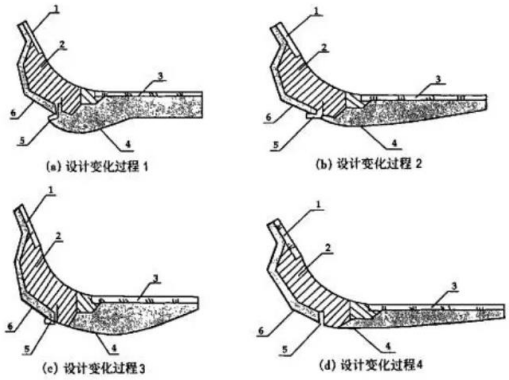
图 35 汽车驾驶室框架尺寸优化



资料来源：《汽车轻量化简报》，华西证券研究所

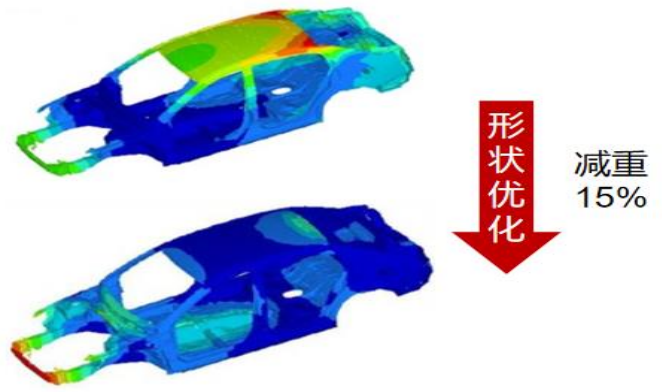
形状优化：形状优化即通过适当改变制件的外形使结构更加均匀地受力，具体措施是对汽车结构整体或局部进行形状优化，从而使材料能够发挥出更大的潜力。工程师们一般利用有限元法来避免应力高峰，使应力分布尽可能均匀化，具体做法是在承受高负荷的部位储存或增强材料，在承受低负荷的部位减薄或去除材料。

图 36 汽车零部件形状优化对比



资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

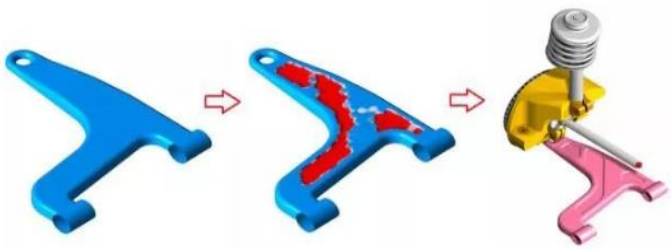
图 37 汽车车身形状优化



资料来源：CST 汽车轻量化，华西证券研究所

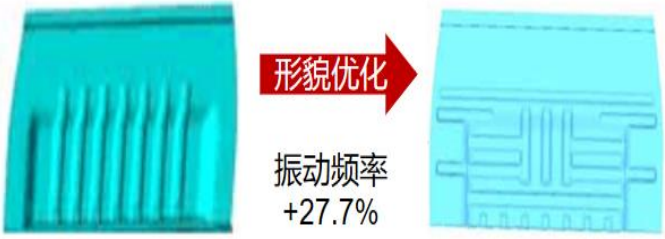
形貌优化：形貌优化作为形状优化的高级形式，是一种形状最佳化的方法，在版型结构中寻找最优化的加强筋 、凹凸结构的形状、位置和数量布置方案，用于设计薄壁结构的强化压痕，使结构在减轻重量的同时满足强度、频率等要求。

图 38 汽车钣金件形貌优化



资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

图 39 汽车后围板形貌优化效果



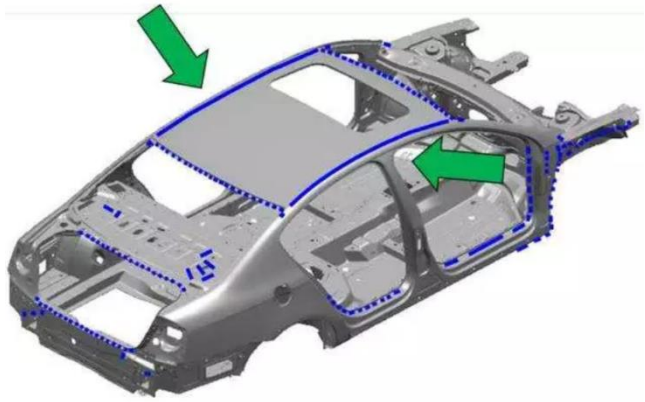
资料来源：《形貌优化技术在车身 NVH 性能控制中的应用》，华西证券研究所

2.3.工艺轻量化：热成型应用最广

工艺技术为纽带，助力轻量化进程。汽车轻量化设计中，工艺技术能够起到“画龙点睛”之作用。工艺与材料、结构一道，是汽车轻量化设计技术的“铁三角”。材料是基础，结构是结果，而工艺是材料与结构之间的纽带，是由材料转化为结构的必经之路。三者相互协调、缺一不可。目前主流工艺技术为激光拼焊、热成型、液压以及轻量化连接等成型工艺技术。

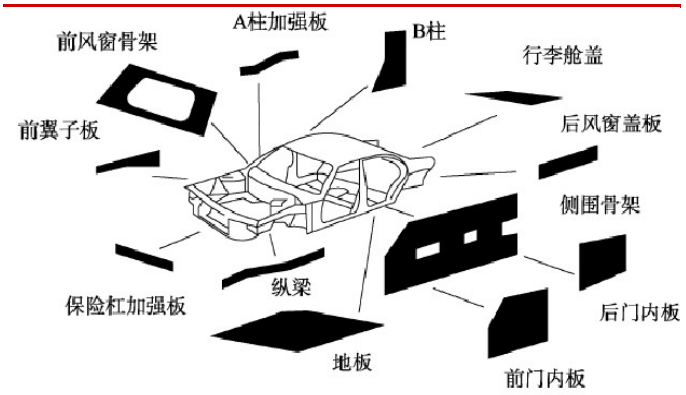
激光拼焊板：激光拼焊板（TWB）可将不同材质、不同厚度、不同强度和不同表面镀层的板坯拼合起来然后整体进行压型。根据车身各部位实际受力和变形大小，预先定制理想厚度拼接板，达到节省材料、减轻质量且提高车身零部件性能的目的。激光拼焊板工艺已在汽车领域应用成熟，用于制造车门内板、加强板、立柱、底板和轮罩等部件。

图 40 汽车激光拼焊部位



资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

图 41 激光拼接应用典型零件



资料来源：《汽车轻量化总结》，华西证券研究所

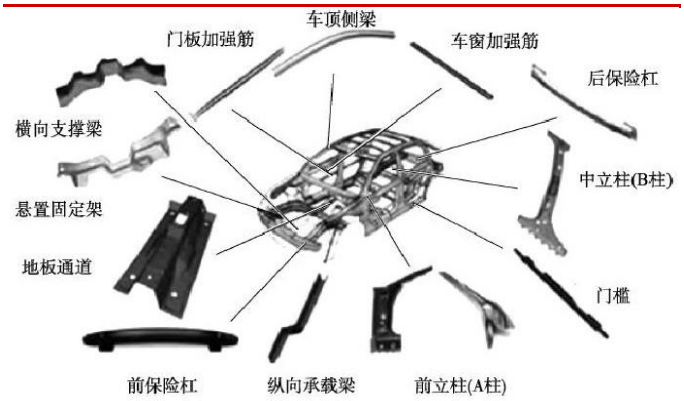
热成型：热成型技术是将高强度钢板加热至奥氏体化状态，然后快速转移到模具中进行冲压成形，保压淬火一段时间，以获得具有均匀马氏体组织的超高强钢零件。

热成型零部件精度高、成型质量好、回弹性小，主要应用在汽车前/后保险杠、A/B/C柱、车顶构架、车底框架及车门内板、车门防撞杆等构件生产。

图 42 汽车钢管热冲压应用

资料来源：AI 汽车制造业，华西证券研究所

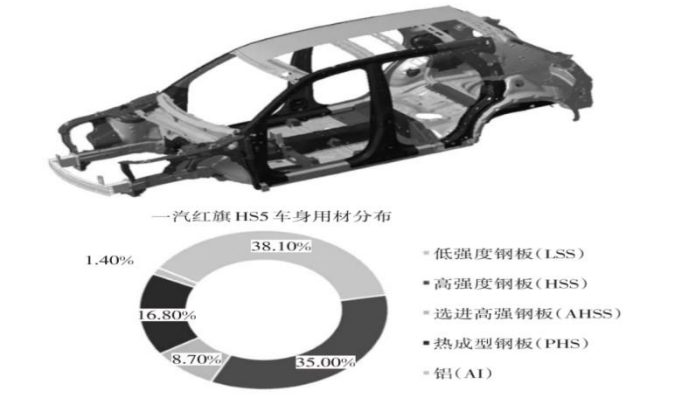
图 43 车身热成型应用



资料来源：《汽车轻量化总结》，华西证券研究所

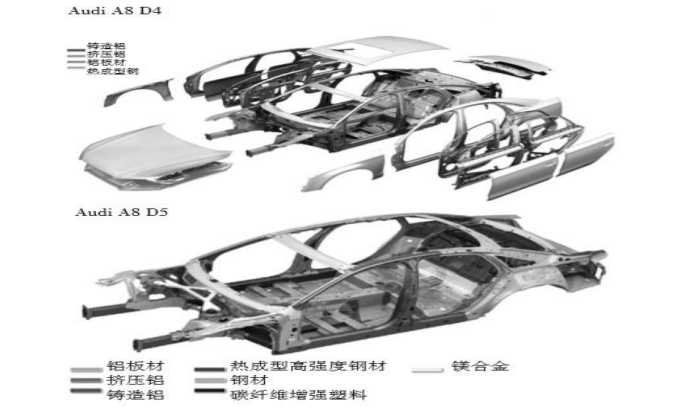
热成型技术已在汽车工业中广泛使用。由于热成型技术具有轻量化、高强度等优势，多家汽车企业已然使用热成型技术作为发展方向。一汽红旗 HS5 车身用材中高强度钢板应用比例超过 60%，热成型钢板应用比例为 16.8%，车身被动安全获得提高的同时实现了车身轻量化；奥迪 A8D5 中热成型高强度钢材取代奥迪 A8D4 中的部分铝合金材料，在汽车 A 柱、B 柱、门槛内外板、前封板下部、顶盖侧边梁以及底盘组件等白车身的材料占比中进一步提升占比率。

图 44 一汽红旗 HS5 车身材质图



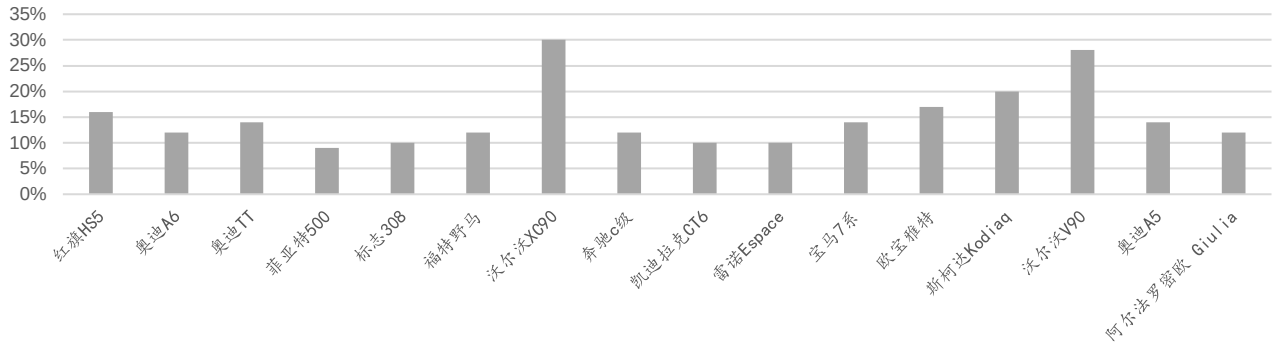
资料来源：《汽车工艺与材料》，华西证券研究所

图 45 两代奥迪 A8 车身材质对比



资料来源：《汽车工艺与材料》，华西证券研究所

图 46 热成型钢在车型中应用占比(%)



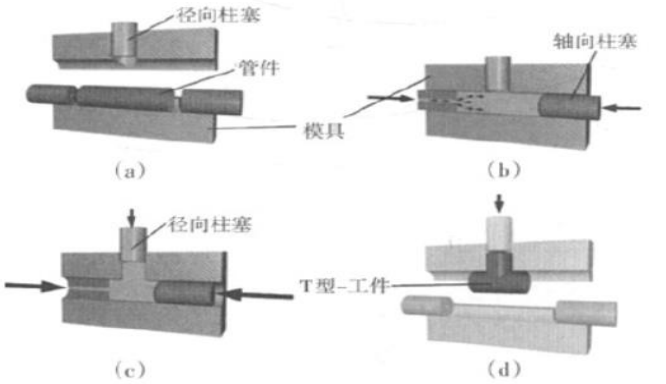
资料来源:《汽车工程师》，华西证券研究所

液压成型：用液体压力代替刚性的凸模或凹模对板料进行冲压加工的方法。以液体代替模具减少了模具数量，降低了费用，同时提高了产品质量及成型极限，实现轻量化设计。根据成型毛坯的不同还可分为管材液压成型和板材液压成型。

图 47 汽车发动机副车架液压成型过程

资料来源:《汽车轻量化总结》，华西证券研究所

图 48 管坯液压成型过程



资料来源:《液压成形技术在汽车轻量化中的应用》，华西证券研究所

轻量化连接：目前轻量化连接技术有多种形式，而铝制连接新工艺有铆接、中频电阻点焊、胶接、MIG焊、搅拌摩擦焊等，新连接工艺的使用具有更好的增强汽车强度、减轻汽车疲劳强度和延长使用寿命等效果。

表 13 铝合金材料连接新工艺

工艺方式	应用范围	优点	缺点	易损件
铆接	门盖	无应力集中，动态疲劳强度高	易剥离、生产节拍低、成本较高	无铆模具、所铆模具、冲头、铆钉
中频电阻点焊	前地板、后地板、侧围、门盖	技术成熟、人工操作性强	有气孔、飞溅、需采用特殊电极帽	电极帽
胶接	侧围内外板	可连接异种材料	涂胶质量难控制、一次性投资成本高	结构胶
MIG 焊	发动机托架	适用厚板连接、焊接质量好	对油污敏感、易产生缺陷	铝焊丝
搅拌摩檫焊	铝板与铝板	显微组织变化小、残余应力小	效率低、成本高	搅拌头

资料来源：汽车材料与工艺，华西证券研究所

3.底盘轻量化新蓝海 铝电池盒为全新增量

底盘轻量化为汽车轻量化市场的新蓝海。汽车轻量化主要有四个领域，车身轻量化、底盘轻量化、动力系统轻量化与内外饰件轻量化。从性价比来看，由于簧下质量（悬挂以下的控制臂、卡钳、轮毂等）减重性价比远高于簧上质量（悬挂以上的车身结构件等），有着“簧下 1 公斤，簧上 10 公斤”的说法，底盘轻量化相较于车身轻量化性价比更高，而车身轻量化由于耗材量大、成本高，短时间内渗透率难以提升。从渗透率来看，铝合金起初就用于动力系统中如发动机缸体、缸盖等产品上，渗透率已比较高。内外饰轻量化由于材料与环保性的限制，还有待进一步发展。

图 49 汽车轻量化四大领域

资料来源：华西证券研究所

表 14 铝制底盘零部件与铝制车身成本节约对比

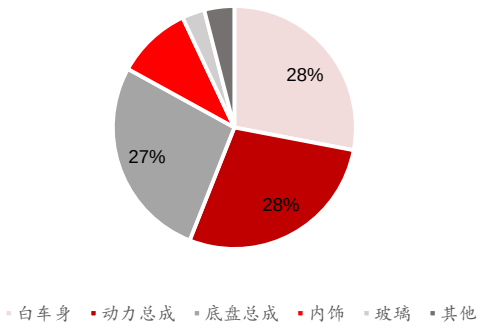
	钢制转向节	铝制转向节	钢制副车架	铝制副车架	钢制车身	铝制车身
部件重量（Kg）	4.5	2.5	25	10.5	386	297
单车用量（个）	4	4	2	2	1	1
原材料价格（元/Kg）	6	20	6	20	10	30
成本上升（元）	46		120		5,050	
轻量化率（%）	44.4%		58%		23.1%	
油耗节约（L/100Km）	0.024		0.174		0.534	
油费节约（元）	432		3,132		9,612	
油费节约/成本	9.4		26.1		1.9	

资料来源：汽车轻量化在线，太平洋汽车网，华西证券研究所
注：预估汽车生命周期行驶距离 30 万公里，油费为 6.0 元/L

3.1.底盘轻量化：汽车轻量化的新蓝海

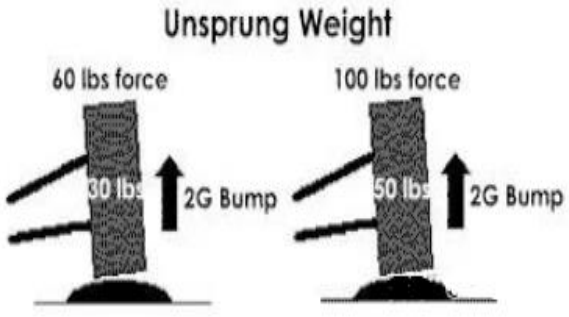
底盘承载占比高，簧下轻量化为关键。汽车底盘作用在于支撑、安装汽车发动机及其各部件、总成，成形汽车的整体造型，作为汽车三大部件之一，在汽车整车占比达 27%，位列汽车部件质量排名第三。汽车底盘承载着近 70%的汽车总重量，对于汽车行驶性而言，簧下质量每减轻 1Kg，带来的效果等效于簧上质量减轻 5-10Kg，特别在汽车加速性能、稳定性能及操控性能等方面尤为明显。

图 50 汽车各部件质量占比（%）



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

图 51 不同簧下质量弹力对比



资料来源：知乎《簧下质量》，华西证券研究所

汽车底盘是一个统称，主要是由四大系统组成，即传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分组成。

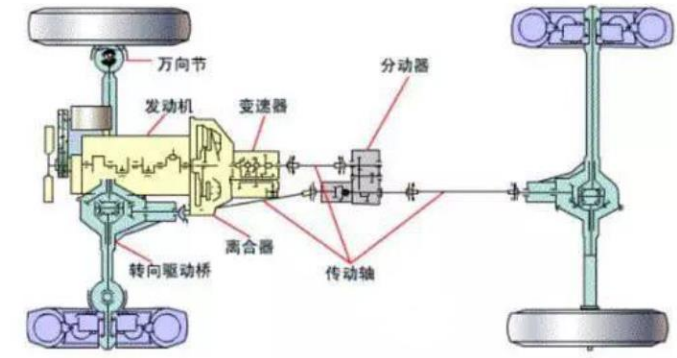
传动系统：汽车发动机与驱动轮之间的动力传递装置，具有减速、变速、倒车、中断动力、轮间差速和轴间差速等功能，并具有良好的动力性和经济性。

行驶系统：将汽车各总成、部件连接在一起，起到支撑全车负荷的作用；缓解地面对汽车冲击和振动，与转向系统协调工作，保证汽车操作稳定性。

转向系统：帮助驾驶员通过转向方向盘动作完成汽车转向，从而改变汽车行径方向。

制动系统：汽车最重要的主动安全装置，使行驶中的汽车按照驾驶员的要求减速、停车，同时保持上下坡车辆稳定及速度稳定。

图 52 汽车底盘传动系统

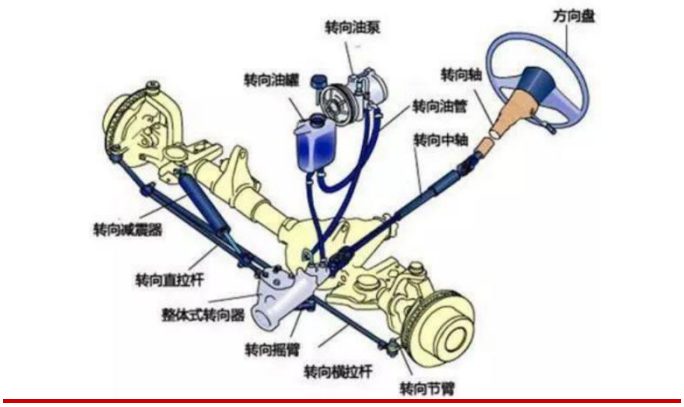


资料来源：汽车情报组，华西证券研究所

图 53 汽车底盘行驶系统

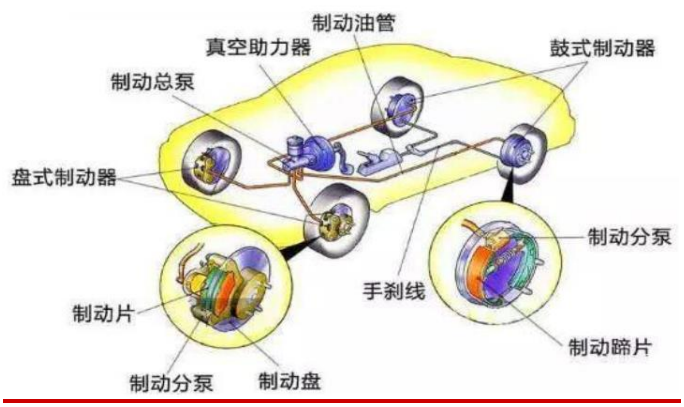
资料来源：汽车情报组，华西证券研究所

图 54 汽车底盘转向系统



资料来源：汽车情报组，华西证券研究所

图 55 汽车底盘制动系统



资料来源：汽车情报组，华西证券研究所

底盘轻量化市场空间有望大幅增加。我们预计铝制控制臂、副车架、转向节、制动钳轻量化产品渗透率将大幅提升，带动市场份额的大幅增加，2019-2025 年 CAGR 分别为 17%、21%、17%、25%。整体底盘轻量化市场有望从 2019 年的 137 亿元增长至 2025 年的 398 亿元，实现 CAGR 为 19%的高增长。

表 15 底盘轻量化市场预测

	2019A				2025E				
	乘用车销量（万辆）	铝合金渗透率（%）	单车价值（元）	市场空间（亿元）	乘用车销量（万辆）	铝合金渗透率（%）	单车价值（元）	市场空间（亿元）	CAGR
控制臂	2144	19	1000	40	2600	40	1000	104	17%
副车架	2144	10	3000	62	2600	25	3000	195	21%
转向节	2144	28	500	30	2600	60	500	78	17%
制动钳	2144	6	400	5	2600	20	400	21	25%
合计				137				398	19%

资料来源：银保监会，华西证券研究所

转向节在底盘轻量化中最具性价比。按国际通行汽车油耗评价方法，对于乘用汽油车，每降低 100kg，最多可节油 0.39L/100km，基于对减重与油耗降低效果，以

及减重成本的分析，目前转向节是底盘轻量化中性价比最高的产品，预计目前转向节渗透率已达 28%，主机厂接受程度较高。

表 16 铝合金成型工艺对比

	钢制件重量（kg）	铝制件重量（kg）	钢制件成本（元）	铝制件成本（元）	单车用量（个）	减重比例（%）	减重效果（kg）	油耗降低（L/100km）	每 kg 减重成本（元）
控制臂	3.2	1.8	150	250	4	43.8%	5.6	0.02	**71.5**
副车架	22.3	12.5	800	1500	2	44.0%	19.6	0.08	**71.5**
转向节	4.4	1.8	90	125	4	59.1%	10.4	0.04	**13.5**
制动钳	2	1.2	80	100	4	40.0%	3.2	0.01	**25.0**

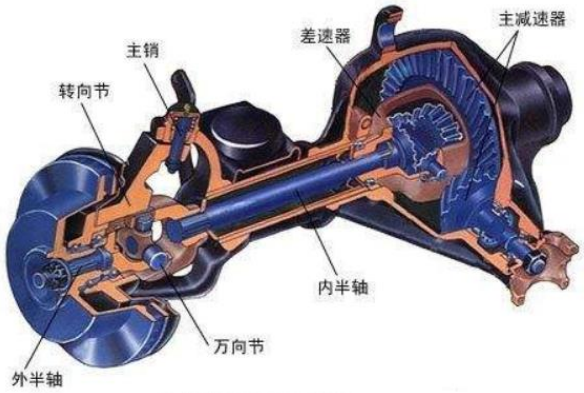
资料来源：《汽车底盘用铝合金零部件的技术及发展趋势》，华西证券研究所

铝合金转向节市场：转向节（羊角）是汽车转向桥中的重要零件之一，能够使汽车稳定行驶并灵敏传递行驶方向，转向节的功用是传递并承受汽车前部载荷，支承并带动前轮绕主销转动而使汽车转向。在汽车行驶状态下，它承受着多变的冲击载荷，因此要求其具有很高的强度。

图 56 铸铝转向节 E2XX MCP

资料来源：伯特利官网，华西证券研究所

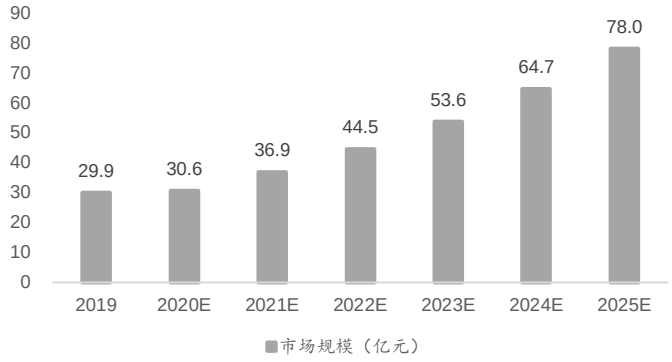
图 57 北京切诺基越野车转向节位置



资料来源：武安传媒，华西证券研究所

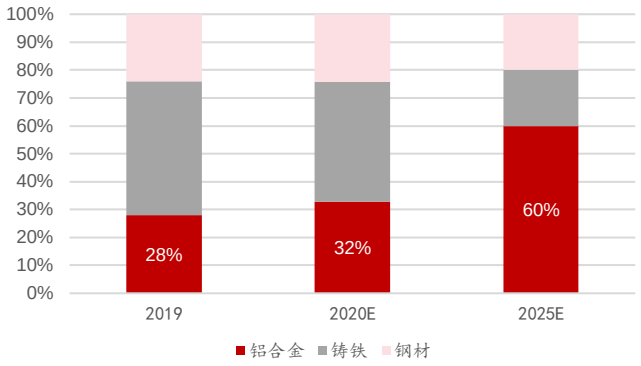
渗透逐步加速，规模可达近 80 亿元。铝合金转向节目前在高端品牌车型（BBA）上几乎全部覆盖，渗透率高达 90%以上，而自主、合资品牌车型上使用较少，所有品牌平均渗透率仅为 28%，由于转向节属于小件零部件，在设计、加工上研发和量产速度都较快，而随着底盘轻量化持续推进，铝合金转向节将由高端品牌向其他品牌逐步渗透，预计 2025 年渗透率可达 60%，市场规模达 78 亿元，2020-2025 年 CAGR 为 20.6%。

图 58 转向节市场规模及预测（亿元）



资料来源：华西证券研究所

图 59 转向节渗透率及预测（%）



资料来源：华西证券研究所

国产铝制转向节加速推进。目前主要铝制转向节的需求来源于奥迪、宝马、奔驰等高端车型，中低端车型对铝制转向节的需求不足。国外企业有 ZF、Brembo、Magna 等，其中 ZF 于 2019 年在张家港建立新底盘零部件工厂，生产铝合金转向节等轻质材料底盘部件。国内对转向节器件生产技术研究逐步发展，综合运用多种技术提高转向节的生产效率以及质量。国内企业伯特利等企业采用了先进的制造工艺，凭借其差压铸造工艺与良好的生产一致性，已在底盘轻量化市场占得一定优势；华域汽车随着通用和大众车型的稳定增长而扩张转向节市场。

表 17 主要铝合金转向节供应商及对应客户

国内/国外	厂商	主要客户
国内	伯特利	长安、北美福特、吉利、上汽通用、奇瑞、沃尔沃、江铃汽车
	中信戴卡	一汽大众、上汽大众、一汽丰田、宝马、奥迪
	华域汽车	上汽大众、上汽通用、上汽乘用车、一汽大众
	苏州安路特	上汽通用、大众、宝马、神龙、奔驰、福特
国外	Magna	宝马、奔驰、标志、克莱斯勒
	ZF	上海大众、上海通用、一汽大众、奇瑞
	Brembo	大众、保时捷、雷克萨斯

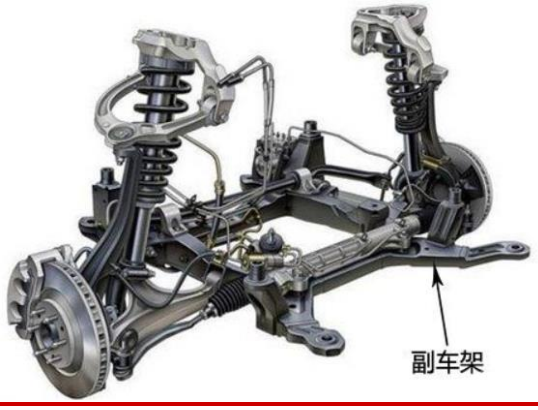
资料来源：Marklines，立鼎产业研究网，华西证券研究所

铝合金副车架市场：汽车的副车架是车桥、车轴和差速器等悬架构件的支架，形成一个车桥总成，通过它再与汽车主车架进行刚性或柔性（橡胶或液压衬垫）连接。在性能上主要目的是减小路面震动的传入，以及提高悬挂系统的连接刚度，副车架的配置不仅提升车辆舒适性，而且有效提升底盘强度和操控性。

图 60 铝合金副车架

资料来源：拓普集团，华西证券研究所

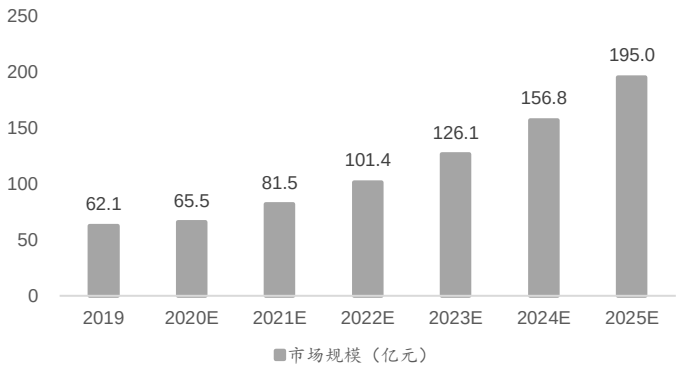
图 61 乘用车副车架位置



资料来源：太平洋汽车网，华西证券研究所

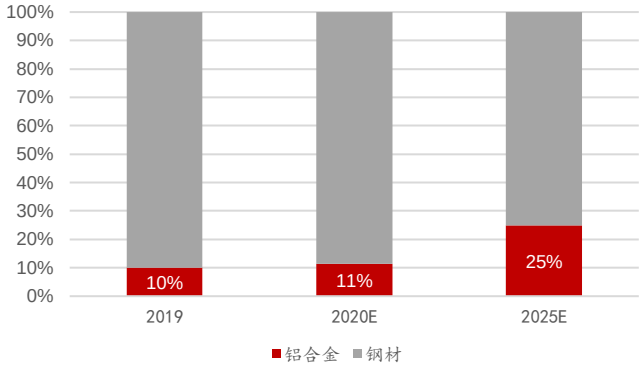
渗透成长空间大，价值规模增量高。由于铝合金副车架单车配套价值在 3000 元左右，考虑到成本和加工工艺不成熟等因素，2019 年国内乘用车渗透率仅为 10%，但国内部分品牌已经开始使用，如威朗、速腾等。产品高价值量带来的增量规模十分显著，轻量化副车架市场规模在底盘零部件中位列第一，随着制造工艺技术更新，材料逐年降本，2025 年渗透率预估达 25%，未来渗透率还有很大成长空间，市场规模可达 195 亿元，相对 2020 年有 130 亿元的增量规模，2020-2025 年 CAGR 为 24.4%。

图 62 副车架市场规模及预测（亿元）



资料来源：华西证券研究所

图 63 副车架渗透率及预测（%）



资料来源：华西证券研究所

国内企业已布局，国产替代将持续。铝合金副车架对性能有较高要求及较高的准入门槛。大量的铝合金副车架的需求来源于中高端，如奥迪 A6、A4 和 Q5，同时大众旗下如迈腾、CC、途观以及奔驰宝马等多款车型也有应用。目前国外企业有 Chassix、Pierburg 等企业，配套奔驰、宝马、奥迪、通用等车型；国内企业已占据部分市场，其中万安科技深耕三十余年，铝合金副车架业务每年保持 30%增长，形成年产 100 万台套以上铝合金副车架的产线规模，市场份额将持续提升。

表 18 主要铝合金副车架供应商及对应客户

国内/国外	厂商	主要客户
国内	华域汽车	上汽大众、上汽通用、上汽乘用车
	万安科技	江淮汽车、比亚迪、东风小康、通用五菱、丰田、广汽、北汽
	万向钱潮	上汽通用
	凌云股份	东风小康、神龙汽车、福特
	苏州安路特	上汽通用、大众、宝马、神龙、奔驰、福特
国外	Chassix	奔驰、宝马、奥迪、上汽通用别克
	Pierburg	上汽大众、上汽通用、五菱

资料来源：华经情报网，立鼎产业研究网，华西证券研究所

铝合金控制臂市场：汽车控制臂作为汽车悬架系统的导向和传力元件，将作用在车轮上的各种力传递给车身，同时保证车轮按一定轨迹运动。汽车控制臂分别通过球铰或者衬套把车轮和车身弹性地连接在一起，因此汽车控制臂应有足够的刚性、疲劳强度和使用寿命。根据控制臂结构还可分为稳定杆连杆、横拉杆、横臂、控制臂、纵臂等。

图 64 铝合金控制臂

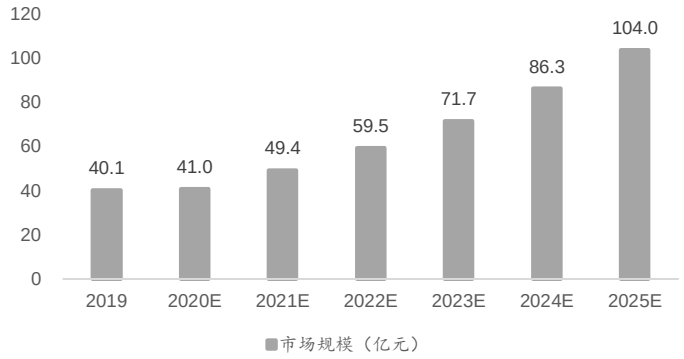
资料来源：拓普集团官网，华西证券研究所

图 65 本田 CR-V 后悬架控制臂

资料来源：爱卡汽车，华西证券研究所

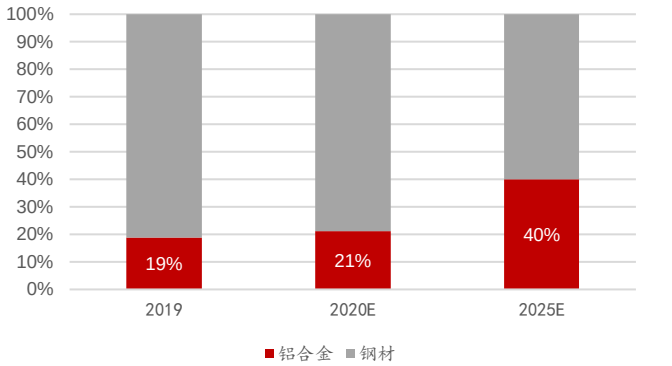
产品种类多样，规模可破 100 亿。控制臂在前、后悬架系统中有更多的细分种类，产品种类的多样加速了企业更加优化自身生产产品的质量，形成先进技术工艺和专业加工制造设备的优势。据测算 2019 年铝合金控制臂渗透率为 19%，市场规模为 40.1 亿元，随着企业继续推进自身产品不断渗透，通过制造工艺改进生产效率、降低生产成本，预计 2025 年铝合金控制臂市场规模可达 104 亿元，渗透率达到 40%，2020-2025 年 CAGR 为 20.5%。

图 66 控制臂市场规模及预测（亿元）



资料来源：华西证券研究所

图 67 控制臂渗透率及预测（%）



资料来源：华西证券研究所

国内车企加速布局，国产替代逐步实现。控制臂作为悬架的导向元件和传力元件对零件强度有较高要求，其制造工艺复杂，门槛高。目前铝控制臂市场上 ZF、Chassix 跨国集团为主要国外供应商，其中 Chassix 在纳布里斯及捷克托设立工厂为汽车业生产铝合金支架、控制臂等。国内拓普集团于 2015 年实现量产锻铝控制臂，2017 年 12 月收购福多纳，纳入锻铝控制臂等底盘轻量化业务，目前已进入特斯拉、吉利、比亚迪等供应链，电动化发展及新客户订单的持续突破将提升铝制控制臂的成长空间。

表 19 主要铝合金控制臂供应商及对应客户

国内/国外	厂商	主要客户
国内	拓普集团	吉利、广汽、比亚迪、上汽大众、特斯拉、北汽、长城、蔚来、威马
	伯特利	通用
	旭升股份	特斯拉
	骆氏集团	大众、宝马、奔驰、奥迪
	六丰金属	一汽大众、北汽
	中鼎股份	奔驰
国外	OTTO FUCHS	宝马、奥迪、奔驰
	ZF	上海大众、上海通用、一汽大众、奇瑞
	Chassix	上汽通用、大众、宝马、神龙、奔驰、福特

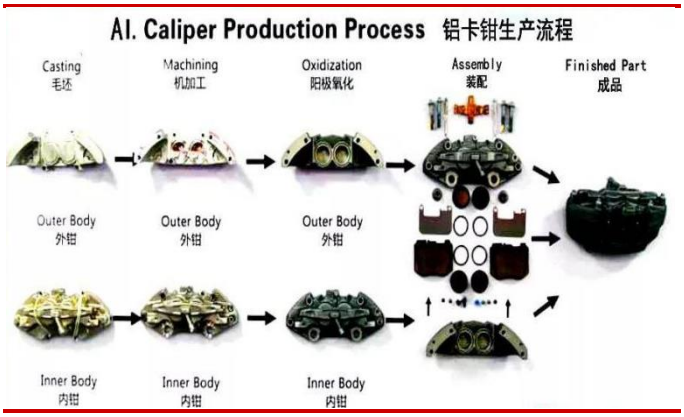
资料来源：Marklines，立鼎产业研究网，华西证券研究所

铝合金制动卡钳市场：制动卡钳是向刹车盘施加作用力的部件，刹车总泵产生的液压最终作用在卡钳内部的活塞上，活塞扩张之后会将刹车片推向刹车盘，从而起到减速或者停车的作用。

图 68 布雷博铝合金制动卡钳

资料来源：搜狐网，华西证券研究所

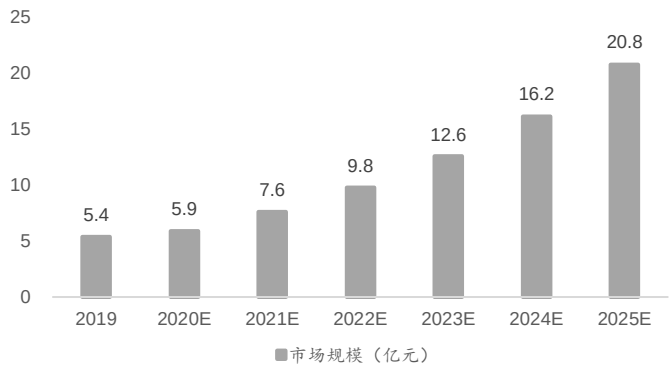
图 69 制动卡钳制造流程



资料来源：搜狐网，华西证券研究所

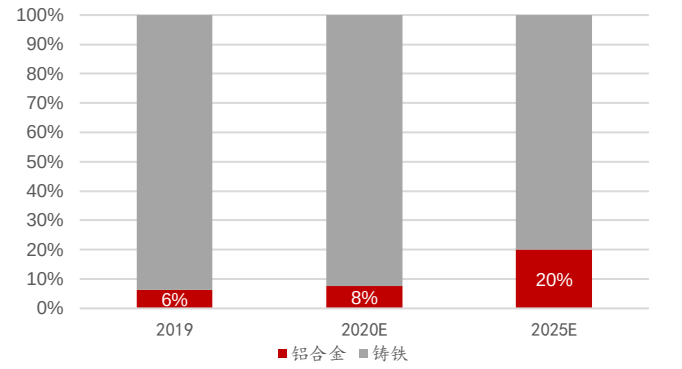
体量空间尚小，市场逐步打开。制动卡钳目前在国内市场上渗透率很低，除了豪华品牌部分车型能够改装铝合金制动卡钳外，自主、合资品牌很少使用铝合金制动卡钳，2019 年市场渗透率仅为 6%，规模为 5.4 亿元。考虑到铝合金制动卡钳在减震、降速、平稳性上有更强的优势，随着消费者驾车体验需求升级，铝合金制动卡钳需求将有望得到提升，单车配套价值也将增长（2 轮到 4 轮），预计 2025 年市场规模达 21 亿元，渗透率达到 20%，2020-2025 年 CAGR 为 28.7%。

图 70 制动卡钳市场规模及预测（亿元）



资料来源：华西证券研究所

图 71 制动卡钳制渗透率及预测（%）



资料来源：华西证券研究所

外资企业占比高，国内车企逐步布局。目前铝合金制动卡钳以外资企业占比多，包含 brembo、ZF 等知名企业，配套了从豪华品牌到普通品牌的大部分车型。其中布雷博制动系统 55%应用于高端乘用车，45%应用于普通车型，2019 年南京工厂投产可生产 150 万件制动卡钳配套；国内市场中，文灿股份拟收购百炼集团，若收购成功则将大幅提升公司在铝合金刹车铸件领域的市场地位；同时伯特利专注制动领域 17 年，凭借其差压铸造工艺与良好的生产一致性，已在底盘轻量化市场占得一定优势，目前对铸铝卡钳进行研发，预计通过自主研发打开铝制动卡钳市场，逐步扩张市场份额。

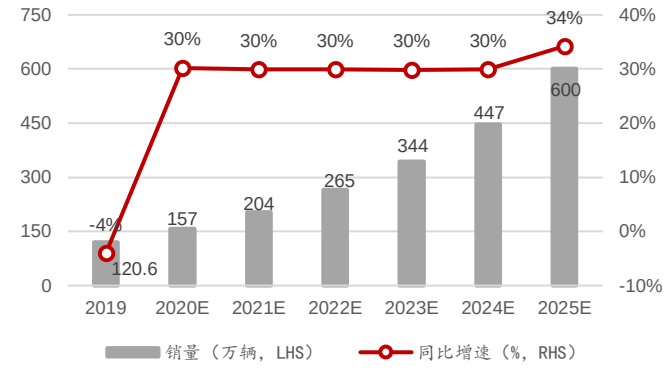
表 20 主要铝合金制动卡钳供应商及对应客户

国内/国外	厂商	主要客户
国内	华域汽车	上汽大众、上汽通用
	京西国际	上汽通用、五菱宏光、江淮汽车
	苏州安路特	上汽大众、上汽通用、宝马
	伯特利	研发中
国外	Le Bélier	奔驰、宝马、一汽大众、上海大众、上海通用、长安福特、神龙汽车
	ZF	上海大众、一汽大众、奔驰、宝马、奥迪、通用、奇瑞
	brembo	奔驰、宝马、上海大众、一汽大众、奇瑞捷豹路虎、广汽菲亚特克莱斯勒

资料来源：太平洋汽车，立鼎产业研究网，华西证券研究所

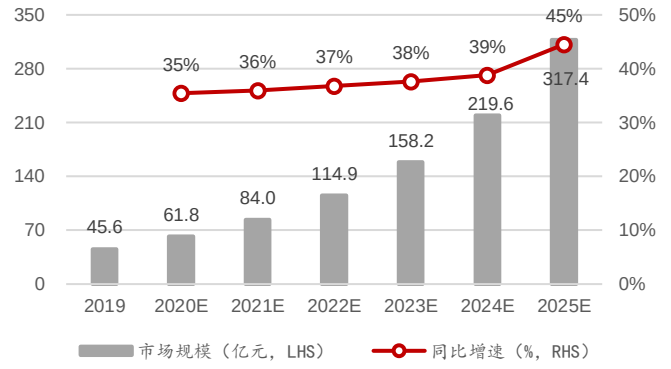
新能源汽车底盘规模可达 300 亿元以上。我国新能源汽车产销量连续 4 年位居世界首位，中汽协数据显示，2019 年我国新能源汽车销量为 120.6 万辆，同比减少 4%，主要受新能源政策退坡及 2018 年高基数影响。根据三部委印发的《汽车产业中长期发展规划》，要求我国 2025 年新能源汽车销量占总销量 20%以上，预计 2025 年我国新能源汽车销量将达到 600 万辆，CAGR 达 31%。2019 年我国新能源汽车底盘轻量化市场规模为 45.6 亿元，随着新能源汽车产销持续增长，轻量化材料逐步渗透，预计 2025 年新能源汽车底盘轻量化市场规模达约 320 亿元，CAGR 达 38%。

图 72 我国新能源汽车销量及预测（万辆，%）



资料来源：中汽协，前瞻研究院，华西证券研究所

图 73 新能源汽车底盘轻量化规模及预测（亿元，%）



资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

底盘材料轻量化，渗透率增长空间大。2019 年国内主力新能源车型均开始采用轻量化底盘方案。以广汽 AionS、上汽 MarvelX 为主的纯电动车型目前均大量采用轻量化底盘结构，转向节、控制臂、副车架均使用铝合金材料，其他相对经济型的车型目前采用部分铝合金的部件。据测算，2019 年转向节、控制臂、副车架轻量化渗透率分别为 27%/25%/18%，未来随着轻量化材料成本下降、制造工艺逐步升级，轻量化底盘零部件将加速渗透，预计 2025 年转向节、控制臂、副车将铝合金渗透率可达 80%/80%/50%，渗透率增长空间大。

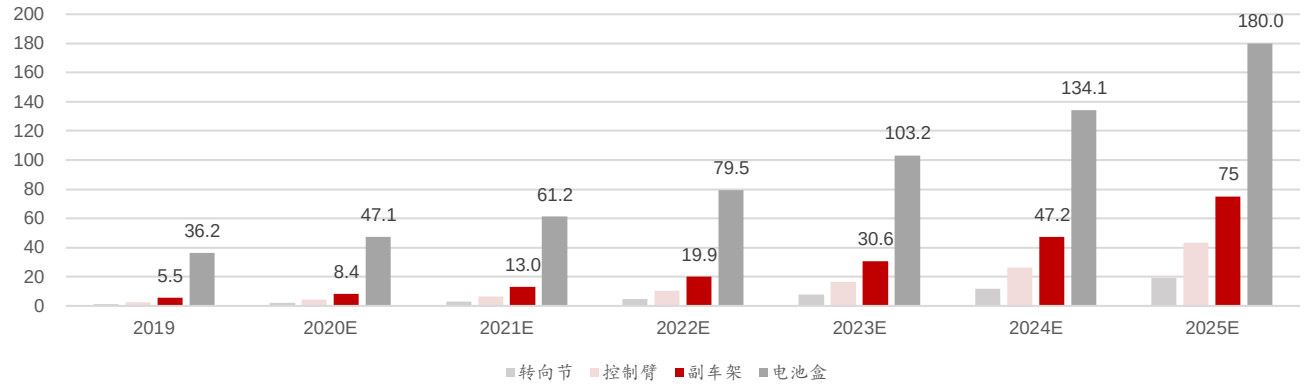
表 21 2019 年国内主要新能源车型底盘材质

车型	2019 年销量（辆）	补贴后售价	转向节	控制臂	副车架
北汽新能源 EU5	110,834	13.29-17.19 万元	钢材	钢材	钢材
比亚迪元 EV	61,900	8.99-13.99 万元	钢材	钢材	钢材
宝骏 E100	60,050	4.98-5.98 万元	钢材	钢材	钢材
奇瑞 eQ1	37,540	5.98-7.58 万元	钢材	钢材	钢材
广汽 AionS	32,126	13.98-20.58 万元	铝合金	铝合金	铝合金
荣威 Ei5	30,550	12.88-15.88 万元	钢材	钢材	钢材
比亚迪 e5	29,311	12.99-13.99 万元	钢材	钢材	钢材
帝豪 EV	28,450	12.98-15.98 万	钢材	钢材	钢材
北汽 EC 系列	27,657	5.58 万	部分铝合金	钢材	钢材
欧拉 R1	25,493	6.98-7.98 万元	钢材	钢材	钢材
比亚迪唐 DM	34,014	22.99-35.99 万元	铝合金	铝合金	部分铝合金
宝马 5 系插电	27,603	49.99-53.69 万元	铝合金	铝合金	铝合金
比亚迪秦 DM	16,930	12.99-14.98 万元	铝合金	铝合金	钢材
蔚来 ES8	8,872	43.65-48.60 万元	铝合金	铝合金	铝合金
蔚来 ES6	12,074	33.80-52.30 万元	铝合金	铝合金	铝合金
荣威 MarvelX	2,184	26.88-30.88 万元	铝合金	铝合金	部分铝合金
总数	**545,588**		**147,632**	**133,803**	**98,774**
渗透率			**27%**	**25%**	**18%**
2025 年渗透率			**80%**	**80%**	**50%**

资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所
注：部分铝合金部件将销量除以一半计算渗透率，假设铝合金电池盒渗透率为 100%

电池盒贡献量多，副车架成长性高。新能源汽车较传统汽车在底盘上多装配了电池盒，电池盒与底盘系统结合作为汽车底部的承载部分。由于国内汽车铝制电池盒单车配套价值量为 3000 元以上，国外价格单车配套价值更高，电池盒对底盘轻量化市场规模贡献最大；铝制副车架单车价值在 2500-3000 元左右，目前渗透率较低，市场规模成长性高。考虑新能源汽车高速增长带动汽车轻量化需求提升，在市场需求和政策导向双重刺激下，预计 2025 年国内新能源汽车铝电池盒、副车架市场规模分别为 180/75 亿元，CAGR 分别为 31%/55%。

图 74 底盘系统细分部件轻量化市场规模及预测（亿元）



资料来源：中汽协，乘联会，华西证券研究所

3.2.车身轻量化：热成型高强度钢为核心

鉴于性能与成本双重考虑，车身以钢材为主。白车身作为整车占比最高的部分（25%-40%），通过使用轻量化材料（如铝合金）可降低车身 40%-60%重量，由于发动机、变速箱等机械部件受限于强度、设计、结构等方面存在较大的轻量化难度，车身作为驾驶舱的安全壁垒，其轻量化更受青睐。由于钢材在屈服强度、拉伸强度、延伸率等性能上都较其他轻量化有着明显安全性能优势，，因此钢材在车身上的使用面积更多。

同时成本昂贵也成了限制车身使用大量轻量化材料的重要原因，铝合金的原材料价格为钢材的 3-4 倍，由于铝制车身各零部件之间的连接工艺目前并不成熟，成品率低，专业设备配置要求高，加工工艺的成本较已形成成熟体系的钢材贵 10 倍左右，使得当前铝制车身尚未得到广泛的普及。

图 75 汽车钢制结构车身

资料来源：搜狐网，华西证券研究所

图 76 捷豹 XJ 全铝车身

资料来源：汽车之家，华西证券研究所

表 22 汽车车身铝板材料价格对比

材料类别	材质	原材料（元/吨）	加工工艺（元/吨）
铝板	6016	17000	13000
	5182	17000	11000
钢板	B180H1	4000	1760
	BUFD	4000	1866

资料来源：采购智多星，华西证券研究所

热成型工艺可显著提升钢铁材料性能。热成型工艺是将特定钢材原料加热到奥氏体温度区间（900°C 以上）之后输送到液压机上，在钢板仍具有延展性时进行冲压，然后迅速冷却。一般的高强度钢板的抗拉强度在 400-450MPa 左右，采用热成型工艺制造而成的高强度钢材抗拉强度可提高至 1300-1600 MPa，为普通高强度钢的 3-4 倍，显著提升了材料的强度与机械安全性。

表 23 热成型钢性能提升明显

钢种	特点	应用	抗拉强度（Mpa）	屈服强度（Mpa）	延伸率(A80)(%)
双相钢（DP 钢）	无屈服延伸、无室温时效、低屈强比、高加工硬化指数和高烘烤硬化值	结构件、加强件和防撞件	≥580	330~610	≥14
复相钢（CP 钢）	与同级别抗拉强度的双相钢相比，其屈服强度明显要高很多	底盘悬挂件，B 柱，保险杠，座椅滑轨	≥780	680-830	≥10
相变诱导塑性钢（TRIP 钢）	使材料在获得高强度的同时，获得很高的塑性，能满足对拉伸变形性能要求很高的复杂形状的汽车零部件的要求。	结构相对复杂的零件，如 B 柱加强板、前纵梁等。	≥590	≥400	≥20
淬火延性钢（QP 钢）	能实现较高的加工硬化能力，因此比同级别超高强钢拥有更高的塑性和成形性能。	适用于形状较为复杂的汽车安全件和结构件，如 A、B 柱加强件等。	≥980	600~1100	≥8
热成型用钢（HS 钢）	**超高强度（抗拉强度达 1500MPa 以上），有效提高碰撞性能，车身轻量化；零件形状复杂，成形性好；尺寸精度高。**	**安全结构件，如：前、后保险杠、A 柱、B 柱、中通道等。**	**1300-1600**	**1200-1800**	**6~8 (A50)(%)**

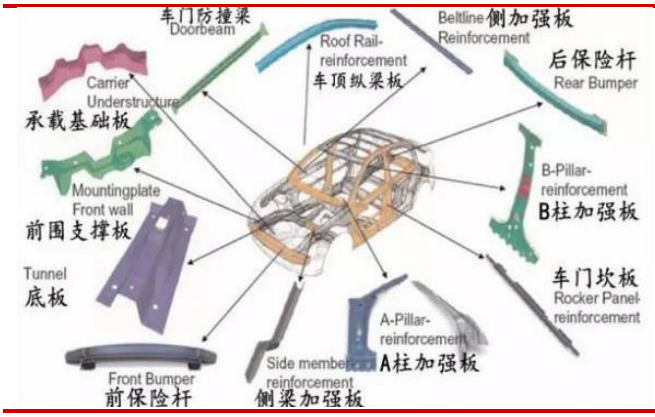
资料来源：宝钢官网，华西证券研究所

热成型高强度钢是车身轻量化的核心材料。通过热成型工艺加工而成的高强度钢抗拉强度和屈服强度极高，因此用于车身的关键结构如 A 柱、B 柱、C 柱、车门防撞梁、前后保险杠等关键位置作为保护乘客的核心安全结构件。

1）安全方面，热成型高强度钢制成的车身关键结构可以显著提升汽车车身的抗撞能力，减小碰撞过程中的驾驶舱形变，有效的保护乘客在行驶碰撞中的生命安全。如中保研正面偏置碰撞测试中，在汽车发动机舱几乎全部溃缩的情况下，采用热成型高强度钢制成的结构件仍能保持原型，显著增加成员安全性。

2）轻量化方面，高强度钢可以通过比较小的厚度达到设计的强度要求，也不需要加强板对关键部位进行加固，因此采用高强度钢制作的关键结构可以显著减少零部件重量达 20%-30%，从而实现轻量化目标。如奥迪 A8 全铝车身的关键结构仍采用了一定比例的高强度钢。

图 77 车体应用高强度钢材料的主要结构



资料来源：盖世汽车，华西证券研究所

图 78 正面碰撞测试

资料来源：汽车之家，华西证券研究所

热成型产业的国产替代已逐步实现。早期国内的热成型产品主要由本特勒、海斯坦普等巨头垄断，中国的第一条热成型生产线于 2005 年由本特勒长瑞汽车系统长春有限公司建成。目前全世界共有 400 条以上的热冲压生产线，中国地区已有 100 余条，国内主要的热成型企业有凌云股份、东风天汽模、宁波华翔、重庆宝吉、屹丰集团等。国内企业已经基本实现外资与自主抗衡的局面，国产替代进行时。

表 1 国内企业热成型工艺布局

公司	产品	布局	客户
赛科利	A 柱、顶盖横梁、B 柱、防撞横梁	布局柔性轧制板、激光拼焊板、补丁板等复杂热成形技术	沃尔沃、宝马、大众、奔驰等
凌云股份	A 柱、顶盖横梁、B 柱、防撞横梁、保险杆	与韩国吉恩斯拥有 7 家合资公司，多条热成型生产线	一汽大众 Q5、CC、X55，戴姆勒卡车、客车、长安标致、上汽乘用车、广汽、江铃、上汽通用、德国宝马 5 系-8 系等
宁波华翔	B 柱、保险杆	在天津、成都、佛山、青岛设立 9 条热成型工艺生产线	一汽大众、宝马、沃尔沃、丰田等
重庆宝吉	高强度的精密热冲压、液压成型产品及辅助总成零部件	专注于激光切割，热冲压成型，液压成型等工艺	长安福特，重庆长安
屹丰	纵梁、A 柱加强板、座椅横梁总成、左右侧围、前保衡量	在上海、南京、广州等多地设立多条热成型生产线	奔驰、宝马、大众、通用、上海汽车、长城汽车
星乔威泰克	发动机部件、车身部件、底盘部件	专注于热冲压，热成型，激光切割，抛丸等工艺	长安福特、马自达

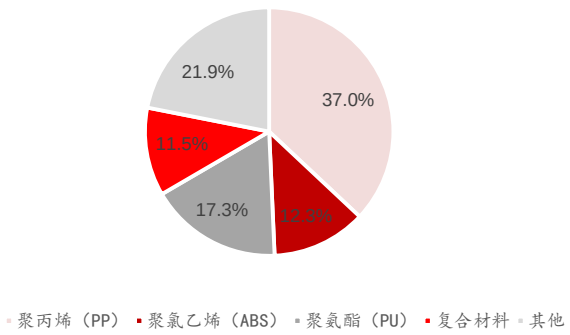
资料来源：搜狐、新浪财经，华西证券研究所

3.3.内外饰轻量化：改性塑料占比高

汽车内饰材料多，改性塑料占比 60%。改性塑料相比金属材料具有更低的密度和更高的比强度，目前汽车内饰主要塑料主要有 PP、ABS、PU 等。2019 年内饰改性塑料需求为 187 万吨，单车用量为 145Kg。目前改性塑料在汽车内饰用料中所占

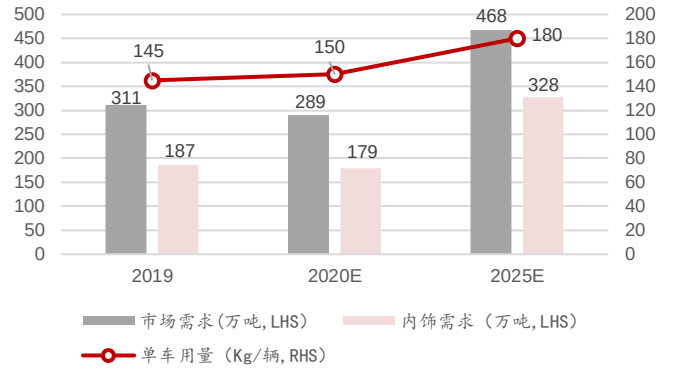
的比例达 60%，随着塑料内饰的使用不仅带来汽车轻量化，同时提升在阻燃、强度的安全性，材料体验的舒适性及易于回收的环保性，预计 2025 年汽车内饰改性塑料需求为 328 万吨，单车用量达 180Kg。

图 79 汽车内饰改性塑料主要品种（%）



资料来源：前瞻产业研究院，华西证券研究所

图 80 塑料需求、单车用量及预测（万吨，Kg/辆）



资料来源：前瞻产业研究院，华西证券研究所

轻量化效果低，受限成本压力。由于汽车内饰件在汽车中占比中仅为 10%左右，改性塑料轻量化效果较使用前减重约 30%-50%，等效整车减重仅占 3%-5%，内饰材料更多考量驾驶舱安全性及舒适性。同时内饰件的改性塑料价格均较高强度钢（6000 元/吨）更高，材料成本压力及加工工艺的复杂限制改性塑料用量的快速增长，但未来市场规模仍然可期。

表 24 内饰件材料及价格

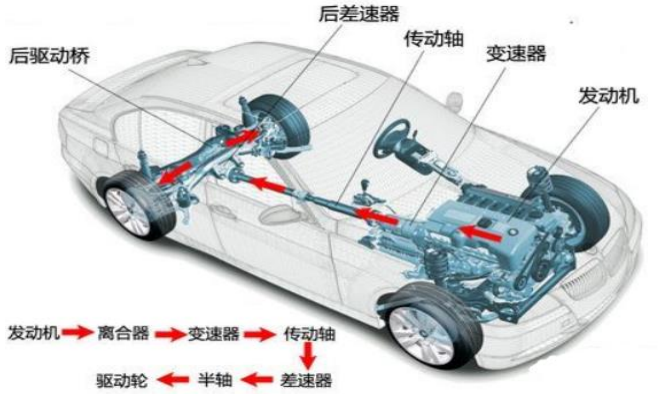
内饰件	改性塑料	价格（元/吨）
仪表盘	改性 PP、玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）、PVC、ABS	15,000
门内板	ABS、PP、PP 发泡、TPU、玻璃纤维增强不饱和片状模塑料（SMC）、天然纤维	30,000
座椅	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）	9,000
地板	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）	9,000
脚踏板	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）	9,000

资料来源：前瞻数据研究院，搜狐网，华西证券研究所

3.4.动力系统轻量化：结构优化部件多

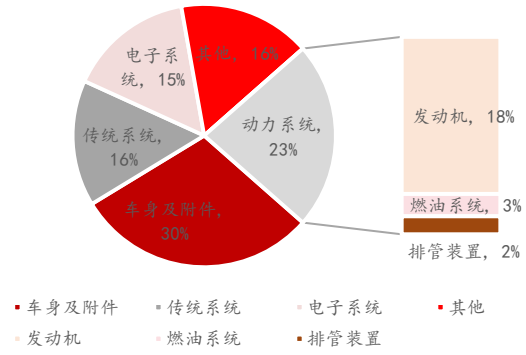
发动机为全车心脏，成本占比达 18%。动力总成作为汽车的动力源，决定了整车的驾驶性能，动力系统包括发动机、燃油系统、排管装置等，其中发动机作为全车心脏，占到汽车整车质量 12%左右，同时成本占全车比例达 18%，在全车质量、成本上均占较高比例。发动机的轻量化不仅可以提高汽车动力性、节省材料、降低成本，还涉及整车的质量分布，影响汽车驾驶平稳性及安全性。

图 81 汽车动力传导途径



资料来源：太平洋汽车网，华西证券研究所

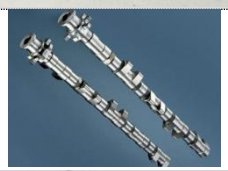
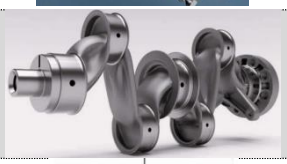
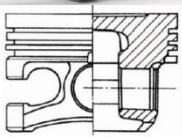
图 82 汽车各部件成本占比（%）



资料来源：雪球网，华西证券研究所

结构优化部件多，轻量化提升空间大。发动机缸体内有近万个零部件，部件多样使发动机缸体的轻量化有较大提升空间，目前结构优化主要通过拓扑优化分析相关零件结构并进行尺寸优化和形状优化，降低零件重量并同时降低零件成本；同时通过不同零件功能组合，进行零件模块化设计，减少零件数量，提高模块通用性，从而实现轻量化效果。

表 25 汽车发动机部件结构优化

发动机部件	定义	减重效果	图片
气缸盖集成排气歧管	将排气歧管集成于气缸盖内，排气歧管内的热废气能够更好地与缸盖水套进行热交换，能够更快地实现暖机，进入高效工作状态，从而达到降低排放，节省油耗的目的	3-5kg	
瘦身连杆	小大头孔部的上、下端面,在极大多数情况下都为一组平行面,经结构优化后的这部分形状变成了锲形	0.08kg	
空心凸轮轴	空心凸轮轴有三种方式：加工式空心凸轮轴、铸造空心凸轮轴、组装式空心凸轮轴。由铁基粉末冶金材料制成凸轮，然后用烧结或机械的办法将凸轮固定在空心钢管上	与铸铁件相比，中空装配式凸轮轴减轻质量 25-30%	
曲轴的轻量化	减少扇板数量，从传统的 8 片减少到 4 片；减小扇板的宽度,并进行形状优化；缩小主轴颈的尺寸，平均缩小 10%	较同类产品减轻 15-20%	
活塞的轻量化	轻型 X 形活塞，其压缩高度、连杆长度不变，同时活塞摩擦面积减小，从而降低了机械摩损和单位燃油消耗	比传统收缩窗式活塞减重 17.0%	

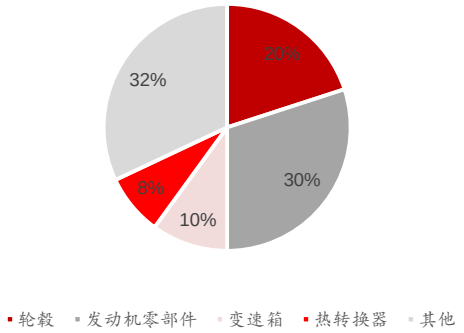
资料来源：搜狐网，华西证券研究所

发动机用铝量高，应用占比达 30%。与传统铸铁发动机相比，铝制发动机质量可减轻 20%-30%，同时铝合金散热快，对发动机的保护起到关键性的作用。目前乘用车发动机盖及缸体铝合金使用率均达到 80%以上，发动机零部件占汽车用铝量的近 30%，受益于轻量化主题推进，铝合金发动机将快速实现乘用车全覆盖，用量也将逐步提升。

图 83 铝合金发动机

资料来源：搜狐汽车，华西证券研究所

图 84 汽车铝合金用量分布（%）



资料来源：铝道网，华西证券研究所

4.总结及投资建议

政策+电动化驱动，汽车轻量化加速。汽车的轻量化是指在保持汽车的强度和安全性能不降低的前提下尽可能地降低汽车车身质量。**1）节能减排政策推动：**传统汽车整车重量每降低 10%，油耗降低 6%-8%。我国在 2020 年和 2025 年燃料消耗目标值分别为 5L/100km 和 4L/100km，2019 实际值为 5.7L/100km，距离目标值仍有差距，政策要求下使得主机厂逐渐接受轻量化带来的成本上涨，渗透率进一步提高。**2）电动化加速驱动：**新能源汽车对轻量化需求更为迫切，纯电动汽车整车重量每降低 10kg，续航里程可增加 2.5km。新能源汽车正由政策驱动向供给端驱动转变，供给端爆款车型密集上市成为核心驱动力，类比智能手机发展史，爆款车型的出现将推动行业从导入期迈入成长期，从 2.0 时代迈入 3.0 时代。特斯拉和蔚来汽车轻量化引领行业，在材料、工艺和结构轻量化上形成自身独有技术优势，比亚迪、北汽新能源、吉利汽车等传统车企亦纷纷加码轻量化布局。因此在节能减排压力和新能源汽车性能提升需求的双重推动下，汽车轻量化正在加速。国际铝业协会统计 2019 年燃油与新能源汽车单车用铝分别为 128/143KG，预计到 2025 年达 179/226KG。

轻量化主要通过轻量化材料搭配特定工艺实现，铝合金和热成型高强度钢为主流。目前实现轻量化可以通过三种途径：**1）轻量化材料，**如使用结构更轻的高强度钢、铝合金、镁合金、碳纤维复合材料对传统普通钢结构进行代替；**2）轻量化设计，**如通过开发全新的汽车架构实现轻量化、甚至优化车身零部件数量、减少零部件尺寸等；**3）轻量化工艺，**如热成型、激光拼焊板等工艺。实务中轻量化主要通过采用轻量化材料搭配特定的轻量化工艺来实现减重效果。市场上最主流的轻量化材料为高强度钢和铝合金材料，预计 2020 年高强度钢和铝合金占据了汽车轻量化市场的 85%以上，其中铝合金的比例接近 65%。

底盘轻量化是汽车轻量化新蓝海，铝电池盒为全新增量。汽车轻量化主要有四个领域：车身轻量化、底盘轻量化、动力系统轻量化与内外饰件轻量化。从性价比来看，由于簧下质量（悬挂以下的控制臂、卡钳、轮毂等）减重性价比远高于簧上质量（悬挂以上的车身结构件等），有着“簧下 1 公斤，簧上 10 公斤”的说法。2019 年国内高强度钢及铝合金底盘市场规模分别为 139/138 亿元，随着材料成本逐渐降低，工艺制造技术升级，预计 2025 年将分别提升至 349/398 亿元。其中 2019 年铝合金转向节、副车架、控制臂、制动钳渗透率分别为 28%/10%/19%/6%，预计 2025 年渗透率有望达到 60%/25%/40%/20%，对应规模为 78/196/104/21 亿元。新能源汽车轻量化发展速度更快，2019 年国内新能源汽车底盘轻量化市场规模为 46 亿元，随着新能源汽车销量增长叠加轻量化渗透率提升，预计 2025 年有望提升至 320 亿元，CAGR 达 38%，其中铝电池盒、副车架市场规模分别为 180/75 亿元，CAGR 分别为 31%/55%。

在节能减排政策与电动化加速的驱动下，汽车轻量化正在加速，其中底盘轻量化为新蓝海，铝制电池盒、副车架、控制臂、转向节等渗透率不断提升，同时热成型车身件也开始大规模应用，国产替代加速进行，建议关注底盘轻量化集大成者、铝电池盒供应商、热成型车身件先发者及精密铝件隐形冠军。

相关受益标的：

1) 底盘轻量化集大成者：华域汽车、拓普集团、伯特利等；

2) 铝电池盒供应商：敏实集团、凌云股份等；

3) 热车型车身件先发者：宁波华翔、凌云股份等；

4) 铝压铸小件隐形冠军：爱柯迪、旭升股份等。

图 85 汽车轻量化产业链

资料来源：新材料在线等，华西证券研究所

表 26 上市公司轻量化布局

公司简称	轻量化产品	轻量化工艺	主要客户
华域汽车（赛科利、上海汇众）	铝结构件、热成型车身结构件、铝电池盒、轻量化底盘系统等	具备全部白车身热成型高强度钢和铝构件研发能力	上汽集团、特斯拉、比亚迪、吉利、一汽大众、奥迪等
拓普集团	高强度钢及锻铝转向节、控制臂、控制臂、副车架、减震器、扭力梁、底盘支架、纵梁、车身 B 柱	目前已掌握六大轻合金核心工艺，未来布局电子真空泵、隔音领域的整体 PU 发泡技术、锻造、真空精密压铸、差压铸造、挤压铸造及高压压铸	特斯拉、吉利、比亚迪、北汽、长城、蔚来、威马
敏实集团	铝电池盒、铝门框、塑料尾门、汽车内饰条	目前以激光高频焊接、滚压窗框激光焊为主，未来持续布局金属成型、高分子成型、连接工艺	大众、雷诺、宝马、戴姆勒、标志雪铁龙、沃尔沃、捷豹路虎、日产、本田、福特等
凌云股份	铝合金电池盒、铝合金及仍热成型钢前/后保险杠横梁，门槛件，前/后驱动轴，车身冲压焊接件，侧面防撞杆，顶盖、前后盖、前后门、前后地板、翼子板	目前掌握铝制轻量化、高强度钢等金属零件相关的车身冲压焊接机顿号冷冲压等技术，未来将会在热成型工艺和与电池壳相关的	保时捷、宝马、奥迪、上汽通用、北京现代、长城汽车、大众

		高频激光焊接工艺方面发展以及大型辊压工艺	
爱柯迪	铝合金 PACK 包箱体、铝合金精密压铸件：汽车雨刮系统、汽车传动系统、汽车发动机系统、汽车转向系统、汽车制动系统	目前以高真空铸造，局部挤压铸造为主，未来研究低压铸造，搅拌摩擦焊工艺	博世、大陆、联合电子、麦格纳、三菱电机、李尔、舍弗勒、马勒、沃尔沃、大众
伯特利	铸铝转向节、控制臂等	差压铸造	通用、沃尔沃等
旭升股份	新能源汽车铝合金变速箱箱体、电动机外壳端盖、变速箱悬挂、车架支座、小铝架、充电器壳体、端盖	目前以高压铸造为主，布局锻造、挤压铸造	特斯拉、长城、采埃孚、宁德时代、北极星、江淮、蔚来、麦格纳、宝马、广汽
宁波华翔	A 柱、B 柱、前后保险杠、中央通道、车门防撞梁	目前已掌握热成型工艺并建设投产，未来将会在高纤维复合材料方面和铝制热成型方向发力	一汽-大众，上汽大众，一汽丰田，广汽丰田，戴勒姆，宝马
中鼎股份	锻铝控制臂、前/后顶端连接板、发动机支架、锻打叉棒、镁合金车顶支架	目前以冲压为主，已实现铝合金锻造、镁合金压铸，未来继续布局锻造、压铸工艺	奔驰、麦格纳、捷豹路虎、沃尔沃、宝马、奥迪
精锻科技	铝合金涡盘	目前以冷温热复合锻造，冲压为主，未来布局汽车轻量化零件精锻成形技术	一汽大众、上汽大众、吉利汽车、上汽通用、奔驰、上汽通用五菱、长城汽车、长安福特、宝马、丰田、日产、菲亚特
文灿股份	真空泵/油泵壳体、水泵壳体、发动机缸体、变速箱壳体、转向器壳体、车门框架、纵横梁、减震塔、空调压缩机缸体	目前以真空铸造、层流铸造技术为主，已掌握局部挤压技术，未来布局更高真空度压铸行技术并紧跟国内领先的压铸技术与工艺	采埃孚天合、威伯科、法雷奥、瀚德、格特拉克、博世、马勒、加特可、通用汽车、奔驰、长城汽车、大众、特斯拉、吉利、蔚来
华达科技	发动机整车隔热件、管类件、纵横梁、镁铝合金油箱保护板、前座内侧加强板、保险杠支架、前减震器座、外侧加强板	目前以冲压为主，已掌握冷冲压模具成型，高强度冲压件应用、滚压工艺、镁铝合金生产的油箱保护板生产技术等工艺，未来布局在冲压、焊接等技术工艺上不断创新、改进。	东风本田、一汽-大众、上汽大众、广汽本田、东风日产、上汽荣威、上汽通用、广汽丰田、北汽集团、奇瑞汽车、东风悦达起亚、吉利汽车、长安汽车、中国重汽

资料来源：公司公告，华西证券研究所

表 27 盈利预测与估值

重点公司											
股票代码	股票名称	收盘价（元）	投资评级	EPS（元）				P/E			
				2018A	2019A	2020E	2021E	2018A	2019A	2020E	2021E
600741.SH	华域汽车	24.34	买入	2.55	2.05	1.91	2.08	9.55	11.87	12.74	11.70
601689.SH	拓普集团	40.71	买入	0.71	0.43	0.67	0.97	57.34	94.67	60.76	41.97
0425.HK	敏实集团	24.30	买入	1.57	1.52	1.70	1.93	15.48	15.99	14.29	12.59
600933.SH	爱柯迪	13.53	买入	0.55	0.51	0.50	0.61	24.60	26.53	27.06	22.18
603596.SH	伯特利	39.80	买入	0.58	0.98	1.23	1.51	68.62	40.61	32.36	26.36
300258.SZ	精锻科技	14.00	买入	0.64	0.43	0.58	0.72	21.89	32.56	24.14	19.44

资料来源：Wind，华西证券研究所（收盘价截至 2020/8/22）

5.风险提示

汽车行业销量不及预期：疫情持续时间及扩散范围不确定，或将导致汽车行业销量持续承压，行业生产和销售受宏观经济影响较大，产业发展与宏观经济的相关性明显，全球与中国宏观经济周期性波动将对汽车产销产生影响。

政策落地不及预期：新能源汽车补贴退坡将不利于汽车电动化趋势，各地汽车补贴政策落地可能不及大众预期。

产品拓展不及预期：轻量化产品成本较高，工艺研发进展周期长，可能造成轻量化产品渗透步伐缓慢，产品拓展和销售低于市场预期。

车企布局不及预期：因疫情造成行业下行影响，核心零部件厂商供应链断供，群众消费需求低迷，车企轻量化生产布局进展受限。

原材料成本提升：目前主流趋势为材料轻量化，轻量化材料价格波动对车企生产成本影响较大，轻量化材料价格可能受供需影响上升，不利于车企生产成本控制，进而影响轻量化进程。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

考研资料：数学、英语、政治、管综、西综、法硕等（整合各大机构）
英语类：四六级万词班专四专八雅思等
财经类：初级会计、中级会计、注册会计、高级会计、税务师、会计实操、证券从业、基金从业、资产评估、初级审
公务员：国考、省考、事业单位、军队文职、三支一扶微信 2270291360
银行：银行招聘、笔试、面试
教师资格：小学、中学、教师招聘面试
建筑：一建、二建、消防、造价
法考：主观题、客观题
多平台网课：涵盖职场、办公技能、编程、文案写作、情感心理、穿搭技巧、理财投资健身减肥摄影技术等优质内容
精选资料：Excel 教程、PPT 模板、简历模板、PS 教程、PPT 教程、素描、烹饪、小语种、CAD 教程、PR 教程、UI 课程、自媒体、写作、计算机二级、钢琴、Python、书法、吉他、kindle 电子书、演讲.....持续更新中...
押题：提供考前冲刺押题（初级会计、中级会计、注册会计、一建、二建、教资、四六级、证券、基金、期货等等），麻麻再也不用担心我考不过了。
资料领取微信：1131084518
行业报告：20000 份+持续更新

英语四六级备考资料	计算机二级备考资料	150 所高校考研专业课资料
两小时搞定毛概马原思修近代史纲	高数(微积分)+线性代数+概率论	素描 0 基础入门教程
教师资格证全套备考资料	普通话考试资料礼包	书法教程微信 2270291360
大学生英语竞赛备考资料	大学生数学竞赛备考资料	1000 份各行业营销策划方案合集
挑战杯/创青春/互联网+竞赛资料	电子设计竞赛必备资料	街舞 0 基础入门教程
托福雅思备考资料	大学物理学科攻略合集	动漫自学教程
SCI 最全写作攻略	TEM4/TEM8 专四专八备考资料	教师资格证面试试讲万能模板
360 份精美简历模板	数学建模 0 基础从入门到精通	100 套快闪 PPT 模板
Vlog 制作最全攻略	超强 PR 模板	42 套卡通风 PPT 模板
PS 零基础教程微信 1131084518	PS 高级技能教程	63 套酷炫科技 PPT 模板
好用到极致的 PPT 素材	128 套中国风 PPT 模板	32 套 MBE 风格 PPT 模板
327 套水彩风 PPT 模板	295 套手绘风 PPT 模板	54 套毕业答辩专属 PPT
196 套日系和风 PPT 模板	82 套文艺清新 PPT 模板	57 套思维导图 PPT 模板
163 套学术答辩 PPT 模板	53 套北欧风 PPT 模板	34 套温暖治愈系 PPT 模板
118 套国潮风 PPT 模板	30 套仙系古风 PPT	126 套黑板风 PPT 模板
114 套星空风格 PPT 模板	192 套欧美商务风 PPT 模板	42 套绚丽暈染风 PPT
50 套精美 INS 风 PPT 模板	56 套水墨风 PPT 模板	137 套清爽夏日风 PPT 模板
98 套森系 PPT 模板	25 套简约通用 PPT 模板	记忆力训练教程
300 套教学说课 PPT 模板	123 套医学护理 PPT 模板	AE 动态模板微信 2270291360
毕业论文资料礼包	教师资格证重点笔记+易错题集	表情包制作教程
吉他自学教程（送 6000 谱）	钢琴自学教程（送 1000 谱）	区块链从入门到精通资料
2000 部 TED 演讲视频合集	Excel 从入门到精通自学教程	单片机教程
230 套可视化 Excel 模板	1000 款 PR 预设+音效	1000 份实习报告模板
手绘自学教程微信 1131084518	单反从入门到精通教程	人力资源管理师备考资料
英语口语自学攻略	粤语 0 基础从入门到精通教程	证券从业资格证备考资料
日语自学教程	韩语自学教程	PHP 从入门到精通教程
法语学习资料	西班牙语学习资料	炒股+投资理财从入门到精通教程
全国翻译专业资格考试备考资料	BEC 初级+中级+高级全套备考资料	大数据学习资料
SPSS 自学必备教程	Origin 自学必备教程	会计实操资料
LaTeX 全套教程+模板	EndNote 教程+模板	小提琴 0 基础入门自学教程
GRE 超全备考资料	200 份医学习题合集	司考备考资料

思维导图教程＋素材	20000 份行业研究报告	一级造价工程师备考资料

上万 GB 教学资料（均全套,非杂乱）免费领取微信 1131084518

《闪电式百万富翁》实战版+升级版

易经+道德经+易学名师全集+风水学+算命学+起名+++等等（全套 1000 多 GB）

心理学+NLP 教练技术+精神分析+亲子家庭教育+催眠+++等等（更新超 2000GB）

大学-已更新至 9333 个课程+高中+初中+小学-全套资料（超过 2 万 GB）

陈安之	曾仕强	马云	杜云生	翟鸿燊	刘一秒	俞凌雄
王健林	余世维	雷军	周文强	安东尼罗宾	董明珠	李嘉诚
徐鹤宁	冯晓强	李践	刘克亚	罗伯特清崎	戴志强	李伟贤
苏引华	史玉柱	李强	俞敏洪	杰亚伯拉罕	周鸿祎	唐骏
梁凯恩	陈永亮	傅佩荣	贾长松	易发久	李彦宏	湖畔大学
李开复	聂枭	悟空道场	魏星	姬剑晶	其他名师全集	其他资料下载
王兴	王智华	智多星	陈文强	周导		微信 2270291360
泡妞	撩汉	泡仔	房中术	性福课	驻容术	泡妞撩汉性福合集

注：太多了，无法全部一一列出。。。

全套专题系列【微信 1131084518】

记忆力训练	形象礼仪	健康养生	企业管理	沟通技巧
演讲与口才	经理修炼	MBA 讲座	时间管理	战略经营
企业文化	销售心理	管理素质	国学讲座	执行力
团队管理	领导艺术	员工激励	潜能激发	谈判技巧
绩效管理	薪酬管理	43 份直销制度	电话销售	人力管理
客户服务	创业指南	市场营销	餐饮管理	保险讲座
品牌营销	酒店管理	汽车 4S 店	众筹资料	销售技巧

兴趣爱好：	钓鱼教程	魔术教学	炒股教学	美术教学	书法教学
音乐乐器：	萨克斯教学	电子琴教学	小提琴	古筝教学	钢琴教学
	吉他教学				
体育运动：	篮球教学	足球教学	羽毛球教学	兵乓球教学	太极拳教学
	围棋教学	高尔夫球			
生活实用：	插花教学	茶艺-茶道	唱歌教学	单反相机摄影	毛线编织
	小吃+美食				
语言学习：	英语				
电脑 IT：	办公 office	PS 美工教学			

暗号：666

免费领取资料微信

1131084518

微信1131084518

撩汉liaohan.net

最好资源zuihaoziyuan.com

如果群里报告过期

请加微信联系我索取最新

1、每日微信群内分享7+最新重磅报告;

2、每日分享当日华尔街日报、金融时报

3、如果看到群里报告过期了，请扫码联系

4、行研报告均为公开版，权利归原作者所有，仅分发做内部学习

扫一扫二维码后台回复 加群

加入“研究报告”微信报告群。